

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**Тобольский индустриальный институт (филиал)**

**Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель СПН

 /О.Н. Кузнецов/

« 29 » июня 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплина «Моделирование систем и процессов»

направление: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

профиль: «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

квалификация: бакалавр

программа академического бакалавриата

форма обучения: заочная

курс: 4

семестр: 7

Контактная работа: 16 ак. ч., в т.ч.:

лекции – 8 ак.ч.

лабораторные занятия – 8 ак. ч.

Самостоятельная работа: 200 ак.ч., в т.ч.:

курсовая работа – 45 ак.ч.

Виды промежуточной аттестации:

экзамен – 7 семестр

Общая трудоемкость: 216 ак.ч., 6 з.е.

Тобольск, 2015




Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 марта 2015 г. № 200.

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Протокол № 11 от «26» июня 2015 г.

И.о. заведующего кафедрой  /Е.С. Чижикова/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  /О.Н. Кузяков/  
«»  2015 г.

Рабочую программу разработал:

к.п.н., доцент  / Е.С. Чижикова/

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель: формирование у обучающихся умений и навыков практического применения современных методов разработки математических моделей технологических процессов и систем, как объектов автоматизации и управления.

### Задачи:

- изучить различные классы моделей технологических процессов;
- освоить различные методы построения моделей;
- развитие у обучающихся способность правильного выбора метода:
  - идентификации системы;
  - оценки качества полученной модели.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Моделирование систем и процессов» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны владеть знаниями по дисциплинам: «Математика», «Физика», «Информатика», «Программирование и алгоритмизация», «Вычислительные методы на ЭВМ».

Знания по дисциплине «Моделирование систем и процессов» необходимы обучающимся для усвоения знаний по дисциплинам: «Автоматизация технологических процессов», а также при написании и защите выпускной квалификационной работы и прохождении практики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Номер/ индекс компет енций	Содержание компетенции или ее части	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны		
		знать	уметь	владеть
ОПК-3	Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	стандартные программные средства для решения задач в области моделирования систем и процессов; тенденции развития компьютерных технологий и программного обеспечения, их роль и значение при решении задач профессиональной деятельности	применять математические методы для решения задач в области моделирования систем и процессов с применением стандартных программных средств; применять современные методы моделирования технологических процессов и производств, разработки систем автоматизации и управления с использованием компьютерной техники	навыками применения стандартных программных средств в области моделирования технологических процессов и производств, разработки систем автоматизации и управления; навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач

<b>ПК-18</b>	Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов	информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов	навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet
<b>ПК-19</b>	Способность участвовать в работах: по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования; по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.	принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и использовать их для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования

				простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования
<b>ПК-20</b>	Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента; для подготовки описания выполненных исследований	планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования	навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (в том числе в ПО AnyLogic); навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований и подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций
<b>ПК - 21</b>	Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ	систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Основные понятия математического моделирования	<p>Понятие математической модели. Классификация моделей и виды моделирования: в зависимости от сложности объекта моделирования, от целей моделирования, от параметров модели. Основные свойства моделей. Принципы построения и требования к математическим моделям. Формы представления математических моделей систем.</p> <p>Классы и структурные характеристики уравнений для различных систем: линейных/нелинейных, статических/динамических, стационарных/нестационарных, стохастических/детерминированных.</p> <p>Этапы математического моделирования:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1.Обследование объекта моделирования</li><li>2.Концептуальная постановка задачи моделирования</li><li>3.Математическая постановка задачи моделирования</li><li>4.Выбор и обоснование метода решения задачи</li><li>5.Реализация математической модели в виде программы для ЭВМ</li><li>6.Проверка адекватности модели</li><li>7.Практическое использование модели и анализ результатов моделирования</li></ol> <p>Общая схема разработки математических моделей.</p>
2	Получение моделей из фундаментальных законов природы	<p>Аналитическое моделирование. Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон сохранения числа частиц. Примеры моделей систем: модель маятника, модель движения шарика, присоединенного к пружине, модель гидравлического объекта, модель гармонического осциллятора, модель теплового объекта. Основные положения теории подобия. Подобие моделей механических, гидродинамических и тепловых объектов и систем.</p>
3	Методы расчета параметров модели	<p>Обратная задача. Метод наименьших квадратов (МНК), применение МНК для линейных объектов, аппроксимация нелинейных объектов неортогональными полиномами, аппроксимация нелинейных объектов полиномами Чебышева. Последовательные регрессионные процедуры. Скалярный случай. Многомерный случай.</p>
4	Имитационные модели	<p>Имитационное моделирование. Особенности моделей, использующих имитационный подход. Метод Монте-Карло. Генераторы псевдослучайных чисел. Вычисление определённого интеграла методом Монте-Карло. Моделирование выборки с заданными параметрами распределения. Использование метода Монте-Карло в статистическом моделировании.</p>
5	Исследование математических моделей	<p>Цели и задачи исследования математических моделей систем. Методы исследования математических моделей систем и процессов: анализ размерностей и групповой анализ моделей, упрощение моделей. Проверка моделей на</p>

		адекватность. Критерий Фишера. Метод корреляционных функций остатков.
6	Статистическое моделирование	Корреляционные модели случайных процессов. Спектральные модели. Модели авторегрессии.

#### 4.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (если имеются)

№ п/п	Наименование обеспечиваемых дисциплин	№ разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин					
		1	2	3	4	5	6
1	Автоматизация технологических процессов	+	+	+	+	+	+
2	Написание и защита ВКР	+	+	+	+	+	+
3	Преддипломная практика	+	+	+			+

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Лекц., ак.ч.	Практ. зан., ак.ч.	Лаб. зан., ак.ч.	Семинары, ак.ч.	СРС, ак.ч.	Всего, ак.ч.
1	Основные понятия математического моделирования	1		-		30	31
2	Получение моделей из фундаментальных законов природы.	1		-		30	31
3	Методы расчета параметров модели	2		2		32	36
4	Имитационные модели.	2		2		40	44
5	Исследование математических моделей.	1		2		34	37
6	Статистическое моделирование	1		2		34	37
Всего:		8	-	8	-	200	216

#### 5. Перечень тем лекционных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование лекции	Трудоемкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	1	Понятие математической модели. Классификация моделей и виды моделирования: в зависимости от сложности объекта моделирования, от целей моделирования, от	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме

		параметров модели. Основные свойства моделей. Принципы построения и требования к математическим моделям.			
2	1	Формы представления математических моделей систем. Классы и структурные характеристики уравнений для различных систем. Этапы математического моделирования. Общая схема разработки математических моделей	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Проблемная лекция
3	2	Закон сохранения массы, закон сохранения энергии, закон сохранения числа частиц. Примеры моделей систем: модель маятника, модель движения шарика, присоединенного к пружине, модель гидравлического объекта, модель гармонического осциллятора, модель теплового объекта.	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
4	2	Основные положения теории подобия. Подобие моделей механических, гидродинамических и тепловых объектов и систем.	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
5	3	Обратная задача. Метод наименьших квадратов (МНК), применение МНК для линейных объектов.	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Проблемная лекция
6	3	Аппроксимация нелинейных объектов неортогональными полиномами.	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19,	Проблемная лекция
7	3	Аппроксимация нелинейных процессов полиномами Чебышева	0,5	ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
8	3	Последовательные регрессионные процедуры. Скалярный случай. Многомерный случай.	0,5	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме



9	4	Имитационное моделирование. Особенности моделей, использующих имитационный подход.	2	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
10	5	Цели и задачи исследования Математических моделей систем. Методы исследования математических моделей систем и процессов: анализ размерностей и групповой анализ моделей, упрощение моделей.	1	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Проблемная лекция
11	6	Проверка моделей на адекватность. Критерий Фишера. Метод корреляционных функций остатков.	1	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Лекция визуализации в PowerPoint в диалоговом режиме
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>		

### 6. Перечень лабораторных занятий

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость (ак.ч.)	Формируемые компетенции	Методы преподавания
1	2	3	4	5	6
1	2	Получение моделей из фундаментальных законов природы. Методы расчета параметров модели	2	ОПК-3 ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21	Работа в малых группах, проблемный метод
2	4	Имитационные модели.	4		Работа в малых группах, проблемный метод
3	6	Статистическое моделирование	2		Работа в малых группах, проблемный метод
<b>ИТОГО:</b>			<b>8</b>		

### 7. Перечень тем самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисцип.	Наименование тем	Трудоемкость (ак.ч.)	Виды контроля	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6

1	1	Основные понятия математического моделирования	30	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	ОПК-2, ОПК-3, ПК-1, ПК-14, ПК-33
2	2	Получение моделей из фундаментальных законов природы.	30	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	
3	3	Методы расчета параметров модели	32	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	
4	4	Имитационные модели.	40	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	
5	5	Исследование математических моделей.	34	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	
6	6	Статистическое моделирование	34	Опрос, тест, отчет по лаб. раб.	
ИТОГО:			200		

## 8. Тематика курсовых проектов (работ)

Имитационное моделирование систем массового обслуживания в среде MS Excell .

Цель работы: выработка практических навыков имитации с помощью пакета Excel и решения с ее помощью различных экономических задач.

### Примерные задания.

#### Вариант 1.

1. Выполните имитацию работы банка, осуществляющего прием вкладов. Размер депозита является случайной величиной с нормальным законом распределения (среднее значение -  $MD$  ; среднее квадратическое отклонение -  $SD$  ). Время между приходом двух вкладчиков – случайная величина с показательным законом распределения (среднее значение -  $t_z$  ), а время обслуживания равномерно распределено на интервале  $[a;b]$ .

Пусть исходные значения равны величинам:  $MD = 30000$  руб.;  $SD = 10000$  руб.;  $t_z = 1$  час;  $a = 20$  мин.;  $b = 30$  мин.;  $t_n = 9$  ч., число заявок равно 5. Определите время прихода последнего клиента, среднее время пребывания клиента в системе. Какой общий размер вкладов будет осуществлен а) после прихода пяти клиентов; б) к моменту времени 12:00 ч.?

2. Проведите 10 экспериментов и рассчитайте величины: • среднее время ожидания; • среднее число обслуженных заявок за период с 9:00 до 15:00 ч.

3. Предположите, что  $t_n = 0$  и выполните имитацию.

4. Пусть банковская автоматизированная система может выходить из строя, что приводит к необходимости вызова специалистов, устраняющих неполадку. Выполните имитацию периодов нормальной работы системы и ее ремонта, если данные величины являются случайными с показательным законом распределения, а  $t_z = 30$  дней,  $t_o = 3$  ч. Рассмотрите процесс поступления 5 заявок (отказов).

#### Вариант 2

1. Выполните моделирование для случая, когда заявки участников частично не удовлетворяются (т.е. им предоставляются либо все запрашиваемые средства, либо ничего).

2. Пусть все участники получают минимальный объем финансирования, равный  $S_2$ . Механизм распределения оставшейся части остается без изменения. Выполните моделирование, если  $S_2=1000$  руб.

3. Предположите, что объем финансирования – случайная величина с нормальным законом распределения со следующими параметрами: среднее значение  $M = 80000$  руб.; среднее квадратическое отклонение  $\sigma = 1000$  руб.

4. После реализации программ участникам, получившим денежные средства, ставится отметка: «+», если эффективность больше или равна заявленной; «-» - если эффективность оказалась ниже заявленной. Рассмотрите моделирование данного события, если вероятность того, что эффективность окажется меньше объявленной, для всех участников одинакова и равна  $PM (PM = 0,2)$ .

5. Проведите 10 экспериментов и рассчитайте следующие величины: • среднее число участников, получивших финансирование; • среднее значение размера финансирования третьей заявки.

### **Вариант 3.**

1. Стоимость одного лотерейного билета равна  $C$ , а цена предметов аукциона составляет  $Z_1$  и  $Z_2$  для первого и второго товаров соответственно. Рассчитайте прибыль и убыток каждого из участников и организатора аукциона, если  $C = 500$  руб.,  $Z_1=1000$  руб.;  $Z_2 = 900$  руб.

2. Выполните моделирование, включив в аукцион еще один товар, по которому первый, второй третий участник купили 3, 2, 2 билета соответственно.

3. Пусть второй участник предложил свой билет для продажи третьему. Если рассматривается аукцион по первому товару, то какое решение лучше принять третьему претенденту: купить билет у второго участника или приобрести новый билет у организаторов торгов?

4. Рассмотрите случай появления на аукционе еще одного участника, желающего приобрести второй товар и купившего 2 билета.

5. Проведите 10 экспериментов и рассчитайте следующие величины: • число экспериментов, в которых победителем второго товара стал первый участник; • среднее значение прибыли (убытков) каждого из участников (взяв данные из первой задачи).

### **Вариант 4.**

1. Пусть с вероятностью  $PO_{тк}$  победитель может отказаться от заключения сделки. Как будет выглядеть процесс моделирования с учетом данного события, если  $PO_{тк} = 0,9$ ?

2. Выполните моделирование, считая, что вероятность выражения согласия участника с предложенной ценой (независимо от размера его личной оценки) равна  $P$  ( $P = 0,95$ ).

3. Измените программу, предполагая, что в том случае, если в течение 1 часа не поступило никаких новых заявок, то аукцион считается окончанным

4. Если новый участник (кроме тех пяти, которые предусмотрены в задаче) прибыл на аукцион в 10:00 и имеет личную оценку, равную 972, то может ли он в данной ситуации стать победителем?

5. Проведите 10 экспериментов и рассчитайте следующие величины: • вероятность того, что победитель не будет найден; • среднее значение времени проведения аукциона (для тех реализаций, в которых был найден победитель).

### **Вариант 5.**

1. Рассмотрите процесс продажи одного товара. Считая, что время между соседними двумя покупателями является случайной величиной с показательным законом распределения (среднее значение  $CT = 30$  мин.) определите время отправки заявки последним участником.
2. Выполните моделирование, считая, что вероятность выражения согласия участника с предложенной ценой (независимо от размера его личной оценки) равна  $P$  ( $P = 0,94$ ).
3. При какой оценке первого товара продавцом (независимо от сгенерированного значения личной оценки участников): а) победитель точно будет найден, б) победитель найден не будет?
4. Пусть появился еще один претендент, желающий приобрести первый товар, с личной оценкой 945 руб. Рассчитайте вероятность того, что он станет победителем (для этого сначала проведите 10 экспериментов, и определите, в скольких из них данный участник выиграл).
5. Проведите 10 экспериментов и рассчитайте следующие величины: • вероятность того, что победитель не будет найден (по каждому товару); • среднее значение установленной цены предметов аукциона.

## 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

### 9.1. Распределение баллов по дисциплине

Таблица 1

	Текущий контроль	Промежуточная аттестация (экзаменационная сессия)
Заочная форма обучения	0-60 баллов	Проводится 0-40 баллов

Таблица 2

№	Виды контрольных мероприятий	Баллы
1	Защита лабораторной работы № 1 «Получение моделей из фундаментальных законов природы. Методы расчета параметров модели»	0-15
2	Защита лабораторной работы № 2 «Имитационные модели»	0-30
3	Защита лабораторной работы № 3 «Статистическое моделирование»	0-15
4	Итоговый тест	0-40
<b>Всего</b>		<b>0-100</b>

### 9.2 Виды контрольных испытаний в баллах за курсовую работу

Таблица 3

№	Вид контрольных испытаний	Баллы
1	Получение и анализ задания на курсовую работу	0-5
2	Выполнение раздела курсовой работы «Планирование и проведение эксперимента».	0-10
3	Выполнение раздела курсовой работы «Оценка результатов эксперимента»	0-10
4	Выполнение раздела курсовой работы «Определение остаточной дисперсии».	0-10
5	Анализ графической зависимости моделируемого процесса	0-5
6	Освоение методики построения модели.	0-5

7	Выполнение раздела курсовой работы «Расчет коэффициентов модели».	0-10
8	Оформление и защита курсовой работы	0-45
	<b>ИТОГО:</b>	<b>0-100</b>

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Моделирование систем и процессов»

Форма обучения: заочная  
4 курс, 7 семестр

Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин

Код, направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических средств и производств»

#### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, методическая литература по рабочей программе	учебно-литература	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТюмГНГУ
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная		Введение в математическое моделирование [Текст] : учебное пособие / под ред. П. В. Трусова. - М. : Логос, 2016. - 440.	2016	УП	Л	5	25	80	Библиотека	
		Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели [Текст] : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2016. - 328 с.	2016	У	Л	20	25	100	Библиотека	
		Бочкарев, В.В. Оптимизация химико-технологических процессов: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2014. – 264 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62913">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=62913</a>	2014	УП	Л	25	25	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
		Ковалев, П.И. Введение в теорию моделирования систем управления: учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. – 68 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58720">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=58720</a>	2014	УП	Л,ЛБ	25	25	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>	+
		Петров, А.В. Моделирование процессов и систем. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 288 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/68472">http://e.lanbook.com/book/68472</a>	2015	УП	Л	25	25	100	БИК: <a href="http://e.lanbook.com/book/68472">http://e.lanbook.com/book/68472</a>	+
		Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и	2016	УП	Л	25	25	100	БИК	+

	процессов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/76825">http://e.lanbook.com/book/76825</a>							<a href="http://e.lanbook.com/book/76825">http://e.lanbook.com/book/76825</a>	
	Советов, Б. Я. Моделирование систем. Практикум [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров/ Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; Рец. О. С. Чугреев. - 4-е изд., стер. - М.: Издательство Юрайт, 2013. - 343 с.: ил.	2013	У	Л, ЛБ	25	25	100	БИК <a href="http://www.biblio-online.ru">http://www.biblio-online.ru</a>	+
Дополнительная	Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования [Текст] : учебник для вузов / И. П. Норенков. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. - 430 с.	2009	У	Л, ЛБ	15	25	100	Библиотека	
	Волков, А.А. Моделирование систем автоматического управления зданиями: методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств». [Электронный ресурс] / А.А. Волков, П.Д. Чельшков, А.В. Седов. — Электрон. дан. — М. : МИСИ – МГСУ, 2014. — 24 с.	2014	МУ	ЛБ	25	25	100	<a href="http://e.lanbook.com/book/73655">http://e.lanbook.com/book/73655</a>	+

## 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы дисциплины

Учебная литература по рабочей программе	Наименование учебной и учебно-методической литературы	Вид занятий	Вид издания	Способ обновления учебных изданий	Год издания
1	2	3	4	5	6
Основная	Теория автоматического управления: Учебник для студентов учреждений высшего образования С.И. Малафеев, А.А. Малафеева. - 2-е изд., перераб. и доп. - (Бакалавриат). – М.: ИЦ Академия, 2014. - 384 с.	Л	У	заявка в библиотеку	2014
Дополнительная	Автоматизация инженерных расчетов с использованием пакета SCILAB. (Практическое пособие). - СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 280 с.	ПР	УП	заявка в библиотеку	2015

И.о.зав.кафедрой ЕНГД



Е.С.Чижикова

«26» июня 2015 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения

<http://www.i-fgos.ru/> - Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования

<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования

<http://model.exponenta.ru/> - Образовательный математический сайт о моделировании и исследовании: систем, объектов, технических процессов и физических явлений

<http://gosy-asoi2012.narod.ru/index/0-101> - Образовательный математический сайт

<http://www.math.ru/> - Портал математического образования

<http://www.math.ru/lib/> - Интернет-библиотека книг и журналов по математике.

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы		
Наименование	Кол-во	Значение
- 15 персональных компьютеров (моноблоков) iRUAIO 304 с конфигурацией: IntelCorei3 3330/4096 MbRAM/500GbHDD/GForceGT520 1024 Mb/DVD+/-RW/Вебкамера. Видеопроекторное оборудование для мультимедийных лекций: - компьютерDualCoreIntel - монитор SamsungE1920NW - проектор BenQCP 120C/CP220C - экран ScreenMediaGoldview. <i>Программное обеспечение:</i> -Scilab	15	Проведение лабораторных работ и тестирования
<u>Мультимедийная аудитория:</u> - ноутбук Aser на базе процессора Intel Pentium N 3540, проектор Aser, экран настенный ScreenMedia <i>Программное обеспечение:</i> MS Office Professional Plus 2010	1	Проведение лекций с использованием презентаций



**Планируемые результаты обучения для формирования компетенции  
и критерии их оценивания**

Дисциплина: Моделирование систем и процессов

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-3 Способность использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3.1 Знает стандартные программные средства для решения задач в области моделирования систем и процессов; тенденции развития компьютерных технологий и программного обеспечения, их роль и значение при решении задач профессиональной деятельности	Не знает основные принципы самоорганизации и самообразования, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, необходимой для самообразования в области моделирования	Частично основные принципы самоорганизации и самообразования, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, необходимой для самообразования в области моделирования	Знает основные принципы самоорганизации и самообразования, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, необходимой для самообразования в области моделирования	Исчерпывающе знает основные принципы самоорганизации и самообразования, методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации, необходимой для самообразования в области моделирования



Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-18 Способность аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством	ПК-18.1 Знает методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов	Не знает методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов	Частично знает методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов	Знает методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов	Исчерпывающе знает методы поиска и анализа отечественной и зарубежной научно-технической информации в области моделирования систем и процессов
	ПК-18.2 Умеет использовать информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов	Не умеет использовать информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов	Частично умеет использовать информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов	Умеет использовать информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов	Свободно умеет использовать информационные базы данных; накапливать и применять опыт отечественной и зарубежной науки в области моделирования систем и процессов
	ПК-2.3 Владеет навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet	Не владеет навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet	Частично владеет навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet	Владеет навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet	Уверенно владеет навыками анализа научно-технической информации, анализа отечественного и зарубежного опыта в области моделирования систем и процессов; навыками работы в глобальной сети Internet

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-19 Способность участвовать в работах: по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования; по разработке алгоритмического и программного	ПК-19.1 Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	Не знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	Частично знает методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, технических и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	Знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере	Исчерпывающе знает принципы и методологию функционального, имитационного и математического моделирования систем и процессов; методы построения математических моделей, их упрощения; технические и программные средства моделирования; технологию планирования эксперимента; методы статистического моделирования на персональном компьютере

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	ПК-19.2 Умеет самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	Не умеет самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования, планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	Частично умеет разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования ; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования , планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	Умеет самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования ; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования , планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере	Свободно умеет самостоятельно разрабатывать математические и физические модели процессов; реализовывать простые алгоритмы имитационного моделирования ; работать с каким либо из основных типов программных систем, предназначенных для математического и имитационного моделирования , планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	ПК-19.3 Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и их использованием для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Не владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и их использованием для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Неуверенно владеет простейшими методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и их использованием для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования	Уверенно владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования и их использованием для решения конкретных задач; навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; методологией постановки задачи по разработке исходного текста программы, приемами разбиения стратегической задачи на последовательность тактических; навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ПК-20 Способность проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций	ПК-20.1 Знает методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента; для подготовки описания выполненных исследований	Не знает методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента; для подготовки описания выполненных исследований	Частично знает методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента	Знает методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента; для подготовки описания выполненных исследований	Исчерпывающе знает методы статистического моделирования на персональном компьютере; основы работы с MS Excel, FreeMat, Scilab для обработки, анализа результатов эксперимента; для подготовки описания выполненных исследований
	ПК-20.2 Умеет планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования	Не умеет планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования	Слабо умеет планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования	Умеет планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования	Умеет самостоятельно планировать модельный эксперимент и обрабатывать его результаты на персональном компьютере с использованием с MS Excel, FreeMat, Scilab; оценивать точность и достоверность результатов моделирования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	ПК-20.3 Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (в том числе в ПО AnyLogic); навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований и подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	Не владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (в том числе в ПО AnyLogic); навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований и подготовки данных для разработки научных обзоров и публикаций	Частично владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования; навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований	Владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (в том числе в ПО AnyLogic); навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований и подготовки данных для научных обзоров и публикаций	Уверенно владеет навыками работы с программной системой для математического и имитационного моделирования (в том числе в ПО AnyLogic); навыками обработки и анализа результатов, составления и описания выполненных исследований и подготовки данных для научных обзоров и публикаций
ПК-21 Способность составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и	ПК-21.1 Знает законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ	Не знает законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ	Частично и не в полном объеме знает законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ	Знает законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ	Исчерпывающе знает законодательные и нормативные методические материалы по оформлению научно-технической документации; правила оформления пояснительных записок, ТЗ

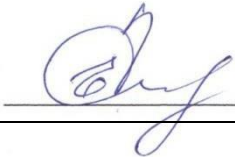


Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-21.2 Умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Не умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Слабо умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	Свободно и самостоятельно умеет систематизировать и анализировать результаты исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством
	ПК-21.3 Владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств	Не владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств	Частично владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств	Владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств	Уверенно владеет навыками анализа и обработки результатов научных исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции с использованием интегрированных программных средств

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2016-2017 учебный год

На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский государственный нефтегазовый университет»» заменить словами «федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тюменский индустриальный университет»».

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук.  Е.С.Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.  
Протокол № 1 от «30» августа 2016г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Зав.выпускающей кафедрой

 /О.Н. Кузяков/

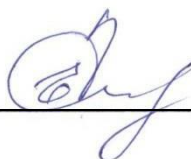
«01»сентября 2016г.

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2017-2018 учебный год

В разделы рабочей программы учебной дисциплины обновления не  
вносятся.

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук \_\_\_\_\_ Е.С.Чижикова



Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и  
одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «30» августа 2017г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2018-2019 учебный год

1. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ» заменить словами «МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ».
2. Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:
  - 1) карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1);
  - 2) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2);
  - 3) материально-техническое обеспечение дисциплины (п.11).

Дополнения и изменения внес:

доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук  Е.С.Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЕНГД.

Протокол № 1 от «31» августа 2018г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная дисциплина «Моделирование систем и процессов»

Кафедра ЕНГД

Код, направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Форма обучения:

заочная

4 курс 7 семестр

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Голубева, Н.В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 192 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a> — Загл. с экрана.	2016	УП	Л	20	56	100	БИК <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a>	+
	Алпатов, Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/106730">https://e.lanbook.com/book/106730</a> — Загл. с экрана.	2018	УП	Л,ЛБ	Неограниченный доступ	56	100	БИК <a href="https://e.lanbook.com/book/106730">https://e.lanbook.com/book/106730</a>	+
	Петров, А.В. Моделирование процессов и систем. [Электронный ресурс] — СПб. : Лань, 2015. - 288 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/68472">http://e.lanbook.com/book/68472</a>	2015	УП	Л	Неограниченный доступ	56	100	БИК <a href="http://e.lanbook.com/book/68472">http://e.lanbook.com/book/68472</a>	+
	Моделирование систем и процессов. Практикум : учеб. пособие для академического бакалавриата / В. Н. Волкова [и др.] ; под ред. В. Н. Волковой. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 295 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Режим доступа : <a href="http://www.biblionline.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651">www.biblionline.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651</a> .	2018	УП	Л, ЛБ	Неограниченный доступ	56	100	БИК <a href="http://www.biblionline.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651">www.biblionline.ru/book/3DF77B78-AF0B-48EE-9781-D60364281651</a> .	+

Дополнительная	Зиновьев, В.В. Моделирование процессов и систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.В. Зиновьев, А.Н. Стародубов, П.И. Николаев. — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2016. — 146 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/105406">https://e.lanbook.com/book/105406</a> . — Загл. с экрана.	2018	УП	Л	Неограниченный доступ	56	100	БИК <a href="https://e.lanbook.com/book/105406">https://e.lanbook.com/book/105406</a>	+
	Вьюненко, Л. Ф. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; под ред. Л. Ф. Вьюненко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 283 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01098-5. — Режим доступа: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/4D3D33B8-08F4-4148-AADC-90689A5EB29C">www.biblio-online.ru/book/4D3D33B8-08F4-4148-AADC-90689A5EB29C</a> .	2018	У,П	Л, ЛБ	Неограниченный доступ	56	100	БИК <a href="http://www.biblio-online.ru/book/4D3D33B8-08F4-4148-AADC-90689A5EB29C">www.biblio-online.ru/book/4D3D33B8-08F4-4148-AADC-90689A5EB29C</a>	+

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А. Татьянаенко

Начальник ОИО



Л.Б.Половникова

«31» августа 2018 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://educon.tsogu.ru:8081/login/index.php> - Система поддержки дистанционного обучения  
<http://www.i-exam.ru/> - Интернет тестирование в сфере образования  
<http://e.lanbook.com> - ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ»  
<http://elib.gubkin.ru/> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина  
<http://bibl.rusoil.net> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО УГНТУ  
<http://lib.ugtu.net/books> - Ресурсы научно-технической библиотеки ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»  
[www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) - ЭБС ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»  
<http://www.bibliocomplectator.ru/> - ЭБС IPRbookscООО «АйПиЭрМедиа»  
<http://www.studentlibrary.ru> - ЭБС ООО «Политехресурс»  
[http://elibrary.ru/-](http://elibrary.ru/) электронные издания ООО «РУНЭБ»

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийная аудитория: кабинет 228 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска Оборудование: -ноутбук – 1 шт.; - проектор – 1 шт.; - документ-камера – 1 шт.; - проекционный экран – 1 шт.; - источник бесперебойного питания – 1 шт.; - компьютерная мышь – 1 шт.; - звуковые колонки – 2 шт. Комплект учебно-наглядных пособий Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	Компьютерный класс: кабинет 326 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска Оборудование: - моноблок – 16 шт. - проектор – 1 шт. - экран настенный – 1 шт. - звуковые колонки – 1 шт. - клавиатура – 16 шт. - компьютерная мышь – 16 шт. Программное обеспечение: - MicrosoftOfficeProfessionalPlus ; - MicrosoftWindows ; - FreeMat (свободно-распространяемое ПО); - GPSS Studio Student (бесплатная студенческая версия);

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	- Anylogic (бесплатная студенческая версия ПО отечественного производства)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	Кабинет 220 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт.; - компьютерная мышь – 5 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
	Кабинет 208 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - ноутбук – 5 шт.; - компьютерная мышь – 5 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
Кабинет для текущего контроля и промежуточной аттестации – кабинет электронного тестирования	Компьютерный класс: кабинет 323 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - системный блок – 1 шт.; - монитор – 1 шт.; - моноблок – 15 шт.; - проектор – 1 шт.; - экран настенный – 1 шт.; - клавиатура – 16 шт.; - компьютерная мышь – 16 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютерный класс: кабинет 325 Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - системный блок – 2 шт. - монитор – 2 шт. - моноблок – 10 шт. - телевизор – 1 шт. - плоттер – 1 шт. - МФУ – 2 шт. - принтер – 1 шт. - клавиатура – 12 шт. - компьютерная мышь – 12 шт.



Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
	Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus; - Microsoft Windows
Кабинет, для самостоятельной работы обучающихся - лиц с ограниченными возможностями здоровья, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации	Кабинет 105 2 компьютерных рабочих места для инвалидов — колясочников: Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья Оборудование: - системный блок - 2 шт.; - монитор – 2 шт.; - интерактивный дисплей – 1 шт.; - веб-камера – 1 шт.; - клавиатура – 2 шт.; - компьютерная мышь – 2 шт. Программное обеспечение: - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2019-2020 учебный год

В разделы рабочей программы учебной дисциплины обновления не  
вносятся.

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук  Е.С.Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и  
одобрены на заседании кафедры ЕНГД.  
Протокол № 1 от «27» августа 2019г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2020-2021 учебный год

В разделы рабочей программы учебной дисциплины обновления не  
вносятся.

Дополнения и изменения внес:  
доцент кафедры ЕНГД, канд.пед.наук  Е.С.Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и  
одобрены на заседании кафедры ЕНГД.  
Протокол № 14 от «17» июня 2020г.

Зав. кафедрой ЕНГД



С.А.Татьяненко

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по учебной дисциплине  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2021-2022 учебный год**

Обновления внесены в следующие разделы рабочей программы учебной дисциплины:

1. Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (п.10.1).
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы (п.10.2).
3. В случае организации учебной деятельности в электронной информационно-образовательной среде университета в условиях предупреждения распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-19) обновления вносятся в методы преподавания: корреспондентский метод (обмен информацией, заданиями, результатами в электронной системе поддержки учебного процесса Educon и по электронной почте). Учебные занятия (лекции, практические занятия, лабораторные работы) проводятся в режиме on-line (на платформе ZOOM и др.).
4. Материально-техническое обеспечение дисциплины (п.11).
5. На титульном листе и по тексту рабочей программы учебной дисциплины слова «Кафедра естественнонаучных и гуманитарных дисциплин» заменить словами «Кафедра электроэнергетики».

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. пед. наук



Е.С. Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ЭЭ.

Протокол № 16 от «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой



Е.С.Чижикова

### 10.1 Карта обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой на 2021-2022 уч. г.

Учебная дисциплина Моделирование систем и процессов

Кафедра Электроэнергетики

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»


Профиль подготовки «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности»

форма обучения:  
заочная: 4 курс, 7 семестр

#### Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, используемых указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Основная	Моделирование систем и процессов: учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 450 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7322-8. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/450218">https://urait.ru/bcode/450218</a> .	2020	У	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	+
	Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для вузов / В. Н. Волкова [и др.]; под редакцией В. Н. Волковой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01442-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451288">https://urait.ru/bcode/451288</a> .	2020	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	+
	Петров, А. В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А. В. Петров. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1886-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/68472">https://e.lanbook.com/book/68472</a> .	2015	У	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	+

Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе	Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство	Год издания	Вид издания	Вид занятий	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Место хранения	Наличие электронного варианта в электронной библиотеке ТИУ
	Голубева, Н. В. Математическое моделирование систем и процессов: учебное пособие / Н. В. Голубева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-1424-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/76825">https://e.lanbook.com/book/76825</a> .	2016	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	+
	Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем: учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/453964">https://urait.ru/bcode/453964</a> .	2020	УП	Л, ЛР, СР	ЭР	26	100	БИК	+
Дополнительная	Замятина, О. М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: учебное пособие для вузов / О. М. Замятина. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00335-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/451319">https://urait.ru/bcode/451319</a> .	2020	УП	Л, СР	ЭР	26	100	БИК	+
	Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления: теория, применение, моделирование в MATLAB: учебное пособие / А. Ю. Ощепков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1471-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/104954">https://e.lanbook.com/book/104954</a> .	2018	УП	Л, СР	ЭР	26	100	БИК	+

И.о. зав. кафедрой  Е.С.Чижикова  
«30» августа 2021 г.

## 10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» – <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net/>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books/>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru/>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru>
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>

## 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации	<p>Мультимедийная аудитория: кабинет 228</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование: - ноутбук – 1 шт. - компьютерная мышь – 1 шт. - проектор – 1 шт. - экран настенный – 1 шт. - документ-камера – 1 шт. - источник бесперебойного питания – 1 шт. - звуковые колонки – 1 шт.</p> <p><b>Комплект учебно-наглядных пособий</b></p> <p><b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>
Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	<p>Компьютерный класс: кабинет 325</p> <p><b>Оснащенность:</b> Учебная мебель: столы, стулья.</p> <p>Оборудование: - компьютер в комплекте – 2 шт. - моноблок – 10 шт. - клавиатура – 10 шт. - компьютерная мышь – 10 шт. - телевизор – 1 шт. - плоттер – 1 шт. - МФУ – 2 шт. - принтер – 1 шт.</p> <p><b>Программное обеспечение:</b> - Microsoft Office Professional Plus - Microsoft Windows - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО; - Autocad 2019, Бесплатная лицензия для образовательных учреждений</p>

Наименование	Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения дисциплины
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду</p>	<p>Кабинет 220  <b>Оснащенность:</b>            Учебная мебель: столы, стулья            Оборудование:            - ноутбук – 5 шт,            - компьютерная мышь – 5 шт.  <b>Программное обеспечение:</b>            - Microsoft Office Professional Plus            - Microsoft Windows            - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p> <p>Кабинет 208  <b>Оснащенность:</b>            Учебная мебель: столы, стулья            Оборудование:            - Ноутбук– 5 шт.            - Компьютерная мышь – 5 шт.  <b>Программное обеспечение:</b>            - Microsoft Office Professional Plus            - Microsoft Windows            - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Компьютерный класс: кабинет 326  <b>Оснащенность:</b>            Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.            Оборудование:            - моноблок – 16 шт.            - клавиатура – 16 шт.            - компьютерная мышь – 16 шт.            - проектор – 1 шт.            - экран настенный – 1 шт.            - звуковые колонки – 1 шт.  <b>Программное обеспечение:</b>            - Microsoft Office Professional Plus            - Microsoft Windows            - Zoom (бесплатная версия), Свободно-распространяемое ПО;            - FreeMat, Свободно-распространяемое ПО;            - GPSS Studio Student (бесплатная студенческая версия)</p>



**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
«Моделирование систем и процессов»  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина не изучается в 2022-2023 учебном году*).

Дополнения и изменения внес:

доцент, канд. пед. наук



Е.С. Чижикова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры электроэнергетики.

И.о. заведующего кафедрой



Е.С. Чижикова

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2022 г.