

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного  
управления и проектирования  
(СААУП ИКИТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра систем автоматики,  
автоматизированного управления  
и проектирования**

наименование кафедры

**д.т.н., профессор Ченцов С.В.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ**

Дисциплина Б1.Б.13 Моделирование систем

Направление подготовки /  
специальность 15.03.04 Автоматизация технологических  
процессов и производств

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

---

Программу  
составили

канд. физ.-мат. наук, доцент, Любанова Анна  
Шоломовна

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Моделирование систем» является ознакомление студентов с основными этапами построения моделей на ЭВМ, вопросами статистического моделирования и планирования эксперимента, ознакомление с двумя классами кибернетических моделей: игровых и моделей массового обслуживания, получение навыков исследования моделей с помощью одного из языков моделирования — GPSS.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

1. Развитие у студентов теоретических знаний и практических навыков, позволяющих выпускникам понимать и применять фундаментальные и передовые знания и научные принципы, лежащие в основе современных средств и систем автоматизации, управления, контроля технологическими процессами и производствами при формулировании и решении инженерных задач;

2. Подготовка высококвалифицированных специалистов, способных решать задачи проектирования, изготовления, отладки, производственных испытаний, эксплуатации и научного исследования средств технологического оснащения автоматизации, управления, контроля и диагностирования основного и вспомогательного производств в области энергетики, их математического, программного, информационного и технического обеспечения;

3. Формирование у выпускников навыков практической реализации и внедрения инженерных решений, при разработке проектов автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством, включающих вопросы планирования и организации работ, формирования технической документации, защиты интеллектуальной собственности, оценки экономической эффективности.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОК-5: способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	
Уровень 1	знать принципы организации самостоятельной работы
Уровень 1	уметь самостоятельно приобретать новые знания
Уровень 1	владеть навыками систематизации самостоятельно приобретенных знаний

<b>ОПК-3: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности</b>	
Уровень 1	знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства
Уровень 1	уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства
Уровень 1	владеть современными информационными технологиями, техникой, прикладными программными средствами
<b>ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</b>	
Уровень 1	знать методики постановки целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработки структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач, разработки проектов изделий, проектов модернизации действующих производств, разработки средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Уровень 1	уметь участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, в разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач, в разработке проектов изделий, проектов модернизации действующих производств, в разработке средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Уровень 1	владеть навыками участия в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, в разработке структуры его взаимосвязей, определения приоритетов решения задач, в разработке проектов изделий, проектов модернизации действующих производств, в разработке средств автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
<b>ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам</b>	

Уровень 1	знать методики разработки проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции, ее качеством
Уровень 1	уметь участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационного обслуживания, управления жизненным циклом продукции, ее качеством
Уровень 1	владеть навыком участия в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
<b>ПК-19: способностью 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</b>	
Уровень 1	знать требования к организации работ по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
Уровень 1	уметь применять современные средства автоматизированного проектирования по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
Уровень 1	владеть навыками работы с современными средствами автоматизированного проектирования по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
<b>ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций</b>	
Уровень 1	знать методы планирования экспериментов по заданным методикам
Уровень 1	уметь проводить эксперименты с обработкой и анализом их результатов
Уровень 1	владеть навыками составления описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование систем» относится к дисциплинам базовой части блока 1 в структуре образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.04 "Автоматизация технологических процессов и производств". Для изучения дисциплины

необходимы знания следующих курсов: Математический анализ, Основы программирования, Физика.

Данная дисциплина является одной из основных при изучении следующих курсов: Автоматизированное проектирование технических систем, Проектирование систем управления.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		5
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>6 (216)</b>	<b>6 (216)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,5 (18)</b>	<b>0,5 (18)</b>
занятия лекционного типа	0,28 (10)	0,28 (10)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,22 (8)	0,22 (8)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>5,25 (189)</b>	<b>5,25 (189)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>0,25 (9)</b>	<b>0,25 (9)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Методологические основы моделирования	2	0	0	18	ОК-5 ПК-19 ПК-20
2	Организация статистического моделирования систем на ЭВМ	2	4	0	18	ОК-5 ОПК-3 ПК-5
3	Планирование машинных экспериментов	2	0	0	36	ОК-5 ПК-4
4	Теория массового обслуживания	2	2	0	54	ОК-5 ОПК-3 ПК-19 ПК-20
5	Программные средства моделирования систем	0	2	0	36	ОК-5 ОПК-3
6	Сети Петри	2	0	0	27	ОК-5 ОПК-3 ПК-5
Всего		10	8	0	189	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Методологические основы моделирования	2	0	0



2	2	Организация статистического моделирования систем на ЭВМ	2	0	0
3	3	Планирование машинных экспериментов	2	0	0
4	4	Теория массового обслуживания	2	0	0
5	6	Сети Петри	2	0	0
Всего			10	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	Организация статистического моделирования систем на ЭВМ	4	0	0
2	4	Теория массового обслуживания	2	0	0
3	5	Программные средства моделирования систем	2	0	0
Всего			8	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Пожаркова И.Н.	Моделирование систем и процессов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств]	Красноярск: СФУ, 2017

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем: учебник для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Высшая школа, 2007
Л1.2	Бахвалов Л. А.	Моделирование систем: учеб. пособие	Москва: Изд-во МГУ, 2006
Л1.3	Павловский Ю. Н., Белотелов Н. В., Бродский Ю. И.	Имитационное моделирование: учеб. пособие для вузов	М.: Академия, 2008
Л1.4	Советов Б. Я., Яковлев С. А.	Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для студентов вузов (бакалавров), обучающихся по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"	Москва: Юрайт, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Елизаров И. А., Мартемьянов Ю. Ф., Схиртладзе А. Г., Третьяков А. А.	Моделирование систем: учебное пособие для вузов по направлению "Автоматизация технологических процессов и производств"	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л2.2	Волкова В. Н.	Моделирование систем и процессов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата по инженерно-техническим направлениям	Москва: Юрайт, 2017
Л2.3	Барботько А.И., Гладышкин А.О.	Основы теории математического моделирования: учебное пособие.; допущено УМО АМ	Старый Оскол: ТНТ, 2009
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Пожаркова И.Н.	Моделирование систем и процессов: [учеб-метод. материалы к изучению дисциплины для ...15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств]	Красноярск: СФУ, 2017
------	----------------	---	-----------------------

### 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	ЭОК "Моделирование систем"	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=147">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=147</a>
Э2	Научная библиотека СФУ	<a href="http://bik.sfu-kras.ru">http://bik.sfu-kras.ru</a>

### 8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По дисциплине «Моделирование систем» учебным планом на самостоятельную работу предусмотрено 189 ак. часов.

Данный вид работы предусматривает:

-самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций, ЭОК «Моделирование систем» и рекомендуемая литература. Способствует развитию социальной компетенции, в частности, самостоятельному приобретению новых знаний с использованием современных информационных технологий; инструментальной компетенции - находить и перерабатывать информацию, умению осуществлять литературный и патентный поиск в данной области знаний;

-оформление отчетов и подготовка к защите расчетно-графических заданий. Используются конспект лекций, ЭОК «Моделирование систем», методические указания к расчетно-графическим заданиям, рекомендуемая литература. Способствует развитию общепрофессиональной компетенции, умению излагать изученный материал в лаконичном виде в форме отчетов, представлять и докладывать результаты работы; инструментальной компетенции – умению проводить расчеты и делать выводы;

-выполнение тестовых заданий, способствующее прочному усвоению программного материала. Используются конспект лекций, ЭОК «Моделирование систем»;

-подготовка к текущему и итоговому контролю знаний. Используются конспект лекций, ЭОК «Моделирование систем» и рекомендуемая литература; электронный вариант вопросов для экзаменационных билетов. Способствует развитию общепрофессиональной компетенции, умению организовывать самостоятельную работу, профессионально систематизировать приобретенные знания; реализуется методология системного подхода к

решению технических прикладных задач, отрабатываются навыки по использованию электронных средств на стадии контроля знаний.

Для организации самостоятельной работы студентов привлечены технические средства кафедры. Студенты, использующие возможность внеаудиторной подготовки, обеспечиваются материалами в электронном виде.

Защиту расчетно-графических заданий, текущий и итоговый контроль знаний осуществляют преподаватели, выполняющие эту нагрузку.

Самостоятельная работа распределяется следующим образом.

Раздел 1. Предусмотрено 18 час.

Раздел 2. Предусмотрено 18 час.

Раздел 3. Предусмотрено 36 час.

Раздел 4. Предусмотрено 54 час.

Раздел 5. Предусмотрено 36 час.

Раздел 6. Предусмотрено 27 час.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Пакет прикладных программ MATLAB
9.1.2	Система компьютерной математики MathCAD Professional
9.1.3	Система моделирования GPSS World
9.1.4	Microsoft Office Word
9.1.5	Microsoft Office Excel

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	В учебном процессе используется информационная справочная система в форме глоссария, входящего в состав электронного образовательного ресурса «Моделирование систем», который включает в себя словарь терминов, гиперссылки на печатные и мультимедийные издания, а также гиперссылки, обеспечивающие навигацию по элементам как указанного курса, так и смежных дисциплин.
-------	---

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходима учебная аудитория для проведения лекций и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ. Электронно-библиотечная система и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.