



# 1. Общие положения

## 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – освоение методологии и технологии компьютерного моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации разнообразных сложных систем, а также систем обработки информации и управления.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений теории моделирования;
- овладение навыками использования моделирования при решении задач анализа и синтеза разнообразных сложных систем, систем обработки информации и управления;
- формирование дисциплинарных частей компетенций:
  - Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3).

## 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- сложные системы,
- регрессионные модели,
- имитационные модели,
- статические и динамические системы,
- потоки случайных событий,
- планирование и анализ результатов машинных экспериментов.

## 1.3. Входные требования

Знания, полученные при изучении дисциплин Математика, Основы алгоритмизации и программирования, Дискретная математика и математическая логика, Методы статистического анализа данных, Объектно-ориентированное программирование, Исследование операций в рамках программы бакалавриата.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные принципы моделирования;</li><li>– методы имитационного моделирования;</li><li>– методику модельного эксперимента;</li><li>– современные языки моделирования, их возможности, тенденции их развития;</li></ul>	<b>ИД-1</b> <sub>ОПК-3</sub> . <b>Знает</b> принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	Тестовые вопросы для рубежного контроля. Вопросы к экзамену
<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– строить несложные модели систем;</li></ul>	<b>ИД-2</b> <sub>ОПК-3</sub> . <b>Умеет</b> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе	Отчеты по лабораторным и практическим

<ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать модельный эксперимент;</li> <li>– интерпретировать результаты модельного эксперимента.</li> </ul>	информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	работам Вопросы экзамену.
<p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;</li> <li>– методами анализа, синтеза и оптимизации систем с помощью моделирования;</li> <li>– методами и приёмами повышения точности моделирования.</li> </ul>	<b>ИД-30пк-3. Владеет навыками</b> подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.	Отчеты по лабораторным и практическим работам Вопросы экзамену.

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:			
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	44	44	
- лекции (Л)	14	14	
- лабораторные работы (ЛР)	14	14	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	14	14	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	-	-	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация	-	-	
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет	-	-	
Зачет	-	-	
Курсовой проект (КП)	-	-	
Курсовая работа (КР)	-	-	
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
6 семестр				
<b>Раздел 1. Основные понятия и методика моделирования. Математическое моделирование</b>	4	-	4	8
Тема 1. Основные понятия моделирования				
Тема 2. Методика моделирования				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
Тема 3. Математические схемы моделирования систем				
<b>Раздел 2. Статистическое моделирование на ЭВМ. Имитационное моделирование</b> Тема 4. Схема и метод статистического моделирования Тема 5. Построение алгоритмов статистического моделирования Тема 6. Статистическое моделирование случайных процессов Тема 7. Достоверность статистического моделирования Тема 8. Основные понятия имитационного моделирования Тема 9. Принципы построения моделирующих алгоритмов	8	14	10	49
<b>Раздел 3. Планирование экспериментов с моделями и анализ результатов моделирования</b> Тема 10. Планирование машинных экспериментов с моделями Тема 11. Обработка и анализ результатов моделирования	2	-	-	7
<b>Итого по 6 семестру</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>64</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>64</b>

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1.	Моделирование детерминированных процессов
2.	Разработка модели типа «черный ящик». Статические регрессионные модели
3.	Вычисление функции методом Монте-Карло
4.	Вычисление площади фигуры методом Монте-Карло
5.	Моделирование схем расчета надежности систем
6.	Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем
7.	Моделирование многоканальной СМО с отказами

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Датчики и генераторы случайных величин
2	Проверка датчика случайных чисел
3	Моделирование случайных событий и законов распределения. Моделирование процесса производства
4	Моделирование одноканальной СМО с ожиданием.
5	
6	Моделирование одноканальной СМО с буфером конечной емкости.
7	Моделирование многоканальной СМО с ожиданием.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем; отработка навыков взаимодействия; закрепление основ теоретических знаний с позиций системного представления проблемы.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

Практические и лабораторные занятия проходят в форме решения поставленных задач исследовательским методом, анализа и решения ситуационных задач.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и практическим занятиям, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических заданий и лабораторных работ необходимо изучить необходимый теоретический материал.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Советов, Б. Я. Моделирование систем / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев – 3-е изд. - М.: Высшая школа, 2009, 2013. – 343 с.	12
2	Петров А.В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А.В. Петров. – СПб: Изд-во «Лань», 2015. – 288 с.	2+ ЭБС «Лань»
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Моделирование систем: учебник / А.Г. Схиртладзе, С.И. Дворецкий и др. – М.: Академия, 2009. – 320 с.	3
2	Морозов В.К. Моделирование процессов и систем: учебное пособие для студ. учрежд. высш. образования / В.К. Морозов, Г.Н. Рогачёв. – 2-е изд., перераб. – М.: Изд. центр «Академия», 2015. – 272 с.	3

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3	Советов, Б.Я. Моделирование систем. Практикум: учебное пособие для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2013. – 295 с	7
4		
<b>2.2. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используются.	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используются.	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используются.	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы ЭБС	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Петров А.В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие / А.В. Петров. – СПб: Изд-во «Лань», 2015. – 288 с. (ЭБС)		ЭБС «Лань», без ограничения доступа

## 6.3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 6.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения	Microsoft Office 2007, Лицензия Microsoft Open License №42661567
Система программирования	PascalABC, свободная
Среда разработки приложений	Lazarus, свободная
Среда разработки приложений	NetBeans, свободная
Среда разработки приложений	Microsoft Visual Studio 2015 Community, свободная
Система имитационного моделирования	GPSS World Student, свободная

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования	Количество единиц
Лекция (ауд. 28)	Рабочие места обучающихся. Рабочее место преподавателя. Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска	26 1 1
Лабораторная работа (ауд. 28)	Рабочее место преподавателя. Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска	1 1 10
Практическое Занятие (ауд. 28)	Рабочее место преподавателя. Мультимедиа комплекс в составе мультимедиа проектор потолочного крепления. Персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду. Доска магнитная под маркер Интерактивная доска	1 1 10

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе