

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.В.11 Моделирование систем

---

**Направление подготовки (специальность)**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

**Профиль подготовки (специализация)**

“Автоматизированные системы обработки информации и управления”

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр

**Форма обучения** очная

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Моделирование систем» являются:

- овладение студентами основных понятий о современных методах (информационных, математических и алгоритмических) моделирования систем, способах построения моделей и их компьютерной реализации (программирования), а также методах повышения точности моделей, получение навыков проектирования моделей и моделирующих систем и использования их в задачах и системах АСУ;
- дать студентам современные теоретические знания в области изучения методов имитационного моделирования и развить практические навыки построения моделей реальных экономических, социальных и производственно-технологических систем для проведения собственных научных исследований в финансово-экономической сфере и формирования, навыков принятия и реализации управленческих решений.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Моделирование систем» относится к вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Моделирование систем» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

**Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Информатика	Базовые понятия информатики
Алгоритмические языки и программирование	Принципы разработки программ

**Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины**

Дисциплина	Раздел
Преддипломная практика	Все разделы

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

**Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы**

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять	Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;	Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); провести выбор исходных данных для	Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования; методами анализа, синтеза и оптимизации

эксперименты по проверке их корректности и эффективности	<p>принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;</p> <p>Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере; способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.</p>	<p>проектирования модели и моделирующей системы;</p> <p>составить модель по словесному описанию;</p> <p>Этап 2: представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов; провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>сделать теоретические основания модели</p>	<p>систем средствами моделирования;</p> <p>Этап 2: методами и приемами повышения точности моделирования; технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.</p>
--	--	--	---

#### 4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Моделирование систем» составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

**Таблица 4.1 –Распределение объема дисциплины  
по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы**

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр №6	
				КР	СР
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
1	Лекции (Л)	18		18	
2	Лабораторные работы (ЛР)	36		36	
3	Практические занятия (ПЗ)				
4	Семинары(С)				
5	Курсовое проектирование (КП)	2	52	2	52
6	Рефераты (Р)				
7	Эссе (Э)				
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)				
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)				
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)		32		32
11	Промежуточная аттестация	4		4	
12	Наименование вида промежуточной аттестации			Экзамен	
13	Всего	60	84	60	84

## 5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

**Таблица 5.1 – Структура дисциплины**

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	<b>Раздел 1</b> Общие сведения. 1. Предмет теории моделирования. 2. Роль и место моделирования в исследовании систем. 3. Классификация видов моделирования. 4. Математические схемы моделирования систем.	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>6</b>			<b>13</b>				<b>8</b>		ПК-3
1.1.	<b>Тема 1</b> 1.Принципы подхода в моделировании систем. <b>2.</b> Классификация видов моделирования систем.	<b>6</b>	1	2			6				4		ПК-3
1.2.	<b>Тема 2.</b> 1.Принципы подхода в моделировании систем. 2.Классификация видов	<b>6</b>	6	4			7				4		ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>моделирования систем.</b>												
2.	<b>Раздел 2 МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СХЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>13</b>				<b>8</b>		ПК-3
2.1.	<b>Тема 3</b> 1. Понятие математической схемы. 2. Математическая схема общего вида. 3. Типовые математические схемы. 4. Непрерывно-детерминированные	<b>6</b>	1	4			7				4		ПК-3
2.2.	<b>Тема 4</b> 1. Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). 2. Конечные автоматы. 3. Классификация конечных автоматов. 4. Способы задания работы автоматов.	<b>6</b>	1	2			6				4		ПК-3
3.	<b>Раздел 3 ФОРМАЛИЗАЦИЯ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>13</b>				<b>8</b>		ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<b>ПРОЦЕССА ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМ</b>												
3.1.	<b>Тема 8</b> Последовательность разработки и машинной реализации моделей .	<b>6</b>	2	10			4				2		ПК-3
3.2.	<b>Тема9</b> Построение концептуальной модели системы и её формализация	<b>6</b>	2	2			4				2		ПК-3
3.3	Тема 10 Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	<b>6</b>	2	4			5				2		ПК-3
3.4	Тема 11 Получение и интерпретация результатов моделирования.	<b>6</b>	2	2							2		ПК-3
4.	<b>Раздел 4 МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ МАССОВОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>13</b>				<b>8</b>		ПК-3
4.1.	<b>Тема 12</b> Имитационное моделирование.	<b>6</b>	1	6			6				4		ПК-3
4.2.	<b>Тема 13</b> Среда и функциональная	<b>6</b>		2			7				4		ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	структура языка моделирования GPSS.												
5.	<b>Контактная работа</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>2</b>					<b>4</b>	
6.	<b>Самостоятельная работа</b>	<b>6</b>					<b>52</b>				<b>32</b>		
7.	<b>Объем дисциплины в семестре</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>54</b>				<b>32</b>	<b>4</b>	
8.	<b>Всего по дисциплине</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>36</b>			<b>54</b>				<b>32</b>	<b>4</b>	



## 5.2. Содержание дисциплины

### 5.2.1 – Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Общие сведения	2
Л-2	Понятие математической схемы	2
Л-3	Дискретно-стохастические модели	2
Л-4	Обобщённые модели	2
Л-5	Последовательность разработки и машинной реализации моделей.	2
Л-6	Построение концептуальной модели системы и её формализация.	2
Л-7	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	2
Л-8	Получение и интерпретация результатов моделирования.	2
Л-9	Имитационное моделирование. Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	2
Итого по дисциплине		18

### 5.2.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ЛР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем.	2
ЛР-2	Общие сведения. Математические схемы моделирования систем. Классификация видов моделирования	2
ЛР-3	Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	2
ЛР-4	Понятие математической схемы. Математическая схема общего вида.	2
ЛР-5	Типовые математические схемы. Непрерывно-детерминированные модели ( <i>D</i> -схемы)	2
ЛР-6	Дискретно-детерминированные модели ( <i>F</i> -схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	2
ЛР-7	Способы задания работы автоматов.	2
ЛР-8	Дискретно-стохастические модели ( <i>P</i> -схемы). Вероятностные автоматы.	2
ЛР-9	Непрерывно-стохастические модели ( <i>Q</i> -схемы).	2
ЛР-10	Обобщённые модели ( <i>A</i> -схемы).	2
ЛР-11	Последовательность разработки и машинной реализации моделей.	2
ЛР-12	Построение концептуальной модели системы и её формализация.	2

ЛР-13	Построение концептуальной модели системы и её формализация.	2
ЛР-14	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	2
ЛР-15	Получение и интерпретация результатов моделирования	2
ЛР-16	Имитационное моделирование.	2
ЛР-17	Имитационное моделирование.	2
ЛР-18	Среда и функциональная структура языка моделирования GPSS.	2
Итого по дисциплине		36

### **5.2.3 – Темы практических занятий (не предусмотрены учебным планом)**

### **5.2.4 – Темы семинарских занятий (не предусмотрены учебным планом)**

### **5.2.5 Темы курсовых работ (проектов)**

1. Моделирование работы сборочного участка цеха предприятия.
2. Моделирование и оптимизация работы обрабатывающего участка цеха.
3. Моделирование и оптимизация работы регулировочного участка цеха.
4. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных.
5. Моделирование и оптимизация работы системы обработки информации.
6. Моделирование и оптимизация работы участка термической обработки.
7. Моделирование и оптимизация работы магистрали передачи данных.
8. Моделирование и оптимизация работы комплектовочного конвейера сборочного цеха.
9. Моделирование и оптимизация работы системы передачи данных по дуплексному каналу связи.
10. Моделирование и оптимизация работы транспортного цеха объединения.
11. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
12. Моделирование и оптимизация работы вычислительного центра.
13. Моделирование и оптимизация работы студенческого машинного зала.
14. Моделирование и оптимизация работы мини-ЭВМ.
15. Моделирование и оптимизация работы системы передачи цифровой информации.
16. Моделирование и оптимизация работы ЭВМ с тремя терминалами.
17. Моделирование и оптимизация работы узла коммутации сообщений.
18. Моделирование и оптимизация работы распределенного банка данных системы сбора информации на базе ЭВМ, соединенных дуплексным каналом связи.
19. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации проектирования.
20. Моделирование и оптимизация работы литейного цеха на участке обработки и сборки.
21. Моделирование и оптимизация работы вычислительной системы из трех ЭВМ.
22. Моделирование и оптимизация работы вычислительной системы из четырех ЭВМ.
23. Моделирование и оптимизация работы вычислительной машины, работающей в системе управления технологическим процессом.
24. Моделирование и оптимизация работы информационно-поисковой библиографической системы.

25. Моделирование и оптимизация работы специализированной вычислительной системы.
26. Моделирование и оптимизация работы информационной системы реального времени.
27. Моделирование и оптимизация работы системы автоматизации экспериментов (САЭ) на базе мини-ЭВМ.
28. Моделирование и оптимизация работы аэропорта.
29. Моделирование и оптимизация работы склада готовой продукции предприятия.
30. Моделирование и оптимизация работы внутризаводского транспорта.
31. Моделирование и оптимизация работы справочной телефонной сети города.
32. Моделирование и оптимизация перекрестка по регулированию движения.
33. Моделирование и оптимизация работы одноколейного участка двухколейной железной дороги.
34. Моделирование и оптимизация работы процесса обработки деталей на станке.
35. Моделирование и оптимизация работы начала навигации в морском порту.

**5.2.6 Темы рефератов -** (не предусмотрено учебным планом)

**5.2.7 Темы эссе -** (не предусмотрено рабочей программой)

**5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий -** (не предусмотрено учебным планом)

**5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения -** (не предусмотрено рабочей программой)

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Афонин В.В., Федосин С.А., Моделирование систем: учебно-практическое пособие, Издательство: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011 г.[электронный ресурс], Книгофонд.
2. Бахвалов Л.А. Моделирование систем: Учебное пособие для вузов. -- М.: Издательство Московского государственного горного университета, 2006 г. - 295 с: ил., [электронный ресурс], Книгофонд.

### **6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины**

1. Курейчик В.В., Курейчик В.М., Емельянов В.В., Теория и практика эволюционного моделирования, Издательство: ФИЗМАТЛИТ, 2011 г. [электронный ресурс], Книгофонд.
2. Васильева Э.К., Лялин В.С., Статистика: Учебник, Издательство: Юнити-Дана 2012 г., [электронный ресурс], Книгофонд.

### **6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям**

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению лабораторных работ;

### **6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе;

- методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).

**6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

1. MathCad

**6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС
2. <http://e.lanbook.com/> - ЭБС
3. <http://rucont.ru/> - ЭБС
4. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> - ЭБС
5. <http://www.exponenta.ru/> - образовательный математический сайт.
6. <http://www.rsl.ru> Российская государственная библиотека (РГБ)
7. <http://www.edu.ru/> - федеральный портал российского образования. Нормативные материалы по образованию, учебно-методические материалы и ресурсы по всем направлениям, специальностям.

**7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Занятия лекционного типа проводятся в аудитории, оборудованной мультимедиа проектором, компьютером, учебной доской.

**Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение лабораторных работ**

Номер ЛР	Тема лабораторной работы	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
1	2	3	4	5
ЛР-1	Предмет теории моделирования. Роль и место моделирования в исследовании систем. Классификация видов моделирования. Математические схемы моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -2	Принципы подхода в моделировании	951 Лаборатория проектирования	ПЭВМ (по количеству	MathCad

	систем. Классификация видов моделирования систем.	информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	обучающихся)	
ЛР -3	Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -4	Понятие математической схемы. Математическая схема общего вида.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -5	Типовые математические схемы. Непрерывно- детерминированные модели ( <i>D</i> –схемы)	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -6	Дискретно- детерминированные модели ( <i>F</i> –схемы). Конечные автоматы Классификация конечных автоматов.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -7	Способы задания работы автоматов.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -8	Дискретно- стохастические модели ( <i>P</i> –схемы). Вероятностные автоматы.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

		аппаратных средств вычислительной системы.		
ЛР -9	Непрерывно-стохастические модели ( $Q$ -схемы).	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -10	Обобщённые модели ( $A$ -схемы).	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -11	Последовательность разработки и машинной реализации моделей.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -12	Построение концептуальной модели системы и её формализация.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -13	Построение концептуальной модели системы и её формализация.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -14	Алгоритмизация модели и её машинная реализация.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -15	Получение и	951 Лаборатория	ПЭВМ (по	MathCad

	интерпретация результатов моделирования	проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	количеству обучающихся)	
ЛР -16	Имитационное моделирование.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -17	Имитационное моделирование.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad
ЛР -18	Среда функциональная и структура языка моделирования GPSS.	951 Лаборатория проектирования информационных систем. 957 Лаборатория аппаратных средств вычислительной системы.	ПЭВМ (по количеству обучающихся)	MathCad

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в Приложении 1.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 12 января 2016 г. № 5.

Разработал(и): \_\_\_\_\_

С.В. Варфоломеева

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ  
СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Б3.В.ОД.4 Моделирование систем

**Направление подготовки (специальность)**  
09.03.01 Информатика и вычислительная  
техника

**Профиль подготовки (специализация)**  
«Автоматизированные системы обработки  
информации и управления»

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр



# Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

## 1.1 Наименование и содержание компетенции

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

### Знать:

Этап 1: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;

– принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;

Этап 2: приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;

– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.

### Уметь:

Этап 1: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);

– провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;

– составить модель по словесному описанию;

– представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;

– настроить модель;

– провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;

– Этап 2: провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;

показать теоретические основания модели

### Владеть:

Этап 1: технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;

– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;

– методами и приёмами повышения точности моделирования;

Этап 2: технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 1 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 1 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые	владеть культурой мышления, способен к	<b>Знать:</b> принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных	индивидуальный устный опрос,

проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p>моделей;</p> <p>– принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе);</p> <p>провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы;</p> <p>составить модель по словесному описанию;</p> <p>представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели;</p> <p>настроить модель;</p> <p>провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>технологией моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;</p> <p>– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;</p> <p>– методами и приёмами повышения точности моделирования;</p>	тестирование.
---	--	--	---------------

Таблица 2 - Показатели и критерии оценивания компетенций на 2 этапе

Наименование компетенции	Критерии сформированности компетенции	Показатели	Способы оценки
1	2	3	4
ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	владеть культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения.	<p><b>Знать:</b></p> <p>приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;</p> <p>– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>показать теоретические основания модели</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.</p>	индивидуальный устный опрос, тестирование

### 3. Шкала оценивания.

Университет использует систему оценок соответствующего государственным регламентам в сфере образования и позволяющую обеспечивать интеграцию в международное образовательное пространство. Система оценок и описание систем оценок представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Система оценок

Диапазон оценки, в баллах	Экзамен		Зачет
	европейская шкала (ECTS)	традиционная шкала	
[95;100]	A – (5+)	отлично – (5)	зачтено
[85;95)	B – (5)		
[70,85)	C – (4)	хорошо – (4)	
[60;70)	D – (3+)	удовлетворительно – (3)	незачтено
[50;60)	E – (3)		
[33,3;50)	FX – (2+)	неудовлетворительно – (2)	
[0;33,3)	F – (2)		

Таблица 4 - Описание системы оценок

ECTS	Описание оценок	Традиционная шкала
<b>A</b>	<b>Превосходно</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.	отлично (зачтено)
<b>B</b>	<b>Отлично</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.	
<b>C</b>	<b>Хорошо</b> – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено максимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.	хорошо (зачтено)
<b>D</b>	<b>Удовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.	удовлетворител ьно (зачтено)
<b>E</b>	<b>Посредственно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному	удовлетворительно (незачтено)
<b>FX</b>	<b>Условно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса освоено частично, необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, либо качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному; при дополнительной самостоятельной	неудовлетворит ельно (незачтено)

	работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.	
<b>F</b>	<b>Безусловно неудовлетворительно</b> – теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, все выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий.	

#### 4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Таблица 5

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

##### Этап 1

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности
Знать: принципы, методы и средства формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей; – принципы моделирования, классификацию способов представления моделей систем, достоинства и недостатки различных способов представления моделей;	1. В командном окне задать значения переменных, согласно варианту задания. Записать выражение на языке MATLAB. $y = \sin \frac{a-x}{c} + 10^4 \sqrt[3]{\frac{a-kx^2}{2b}} + \frac{\cos kx^2}{\operatorname{tg} 3} - \frac{bc}{ax}$ $a = -1.3; b = 0.91;$ $c = 0.75; x = 2.32; k = 8.$ 2. Ввод с клавиатуры векторов и матриц. Ввести: – произвольную вектор-строку ( $v$ ), размерность 2; – произвольный вектор-столбец ( $w$ ), размерность 2; – произвольную матрицу ( $m$ ), размерности $2 \times 2$ .
Уметь: провести системный анализ объекта (модели) проектирования (элементов, их свойств, взаимосвязей в системе); провести выбор исходных данных для проектирования модели и моделирующей системы; составить модель по словесному описанию; представить модель в алгоритмическом и математическом виде (объекты и процессы); оперировать с элементами модели; настроить модель; провести разработку вариантов решения проблемы и проделать анализ этих вариантов;	3. Генерация матриц специального вида. Создать: – матрицу с нулевыми элементами ( $m0$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с единичными элементами ( $m1$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с элементами, имеющими случайные значения ( $mr$ ), размерности $2 \times 2$ ; – матрицу с единичными диагональными элементами ( $me$ ), размерности $2 \times 2$ . 4. Вычисление матрицы $M$ по формуле. 5. Изучение функций обработки данных: – определение числа строк и столбцов матрицы $M$ ; – определение максимального элемента матрицы $M$ ; – определение минимального элемента матрицы $M$ ; – суммирование элементов матрицы $M$ ; – перемножение элементов матрицы $M$ . $M = v * w + m + mr * me$
Навыки технологий моделирования и методами исследования систем средствами моделирования;	6. Написать файл-функцию с использованием операторов ветвления и циклов, на основании вариантов задания, представленных в таблице.

<p>– методами анализа, синтеза и оптимизации систем средствами моделирования;</p> <p>методами и приёмами повышения точности моделирования;</p>	$B_{3 \times 3}, b_{ij} = \begin{cases} a_{ij}, i < j \\ a_{ji}^2, i \geq j \end{cases}$ <p>7.Сформировать массив <math>A1</math> из минимальных элементов строк матрицы <math>A</math> и массив <math>B1</math> из минимальных элементов строк матрицы <math>B</math>. Среди элементов <math>A1</math> и <math>B1</math> найти максимальный.</p> <p>Этап 2:</p> <p>8.Составить в табличной форме модель детерминированного конечного автомата заданного типа с заданными размерностями внутреннего, входного и выходного алфавитов.</p>
--	--

Таблица 6

ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

### Этап 2

Наименование знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	Формулировка типового контрольного задания или иного материала, необходимого для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности										
<p>Знать:</p> <p>приемы, методы, способы формализации объектов, процессов, явлений и реализации их на компьютере;</p> <p>– способы представления информации о моделируемых объектах и их свойствах в компьютере и методы манипулирования (преобразования) объектами и их свойствами.</p>	<p>9.Разработать и отладить программное приложение, обеспечивающее имитационное моделирование процесса функционирования автомата в соответствии с составленной моделью.</p> <table><tr><th>Номер варианта</th><th>Тип автомата</th><th>Количество входов</th><th>Количество состояний</th><th>Количество выходов</th></tr><tr><td>1</td><td>Мура</td><td>4</td><td>4</td><td>2</td></tr></table> <p>10. Построить имитационную статистическую модель одноканальной системы массового обслуживания с отказами. Процесс смены состояний системы считать марковским, поток заявок - простейшим. Интенсивность потока заявок <math>\lambda</math> и производительность канала <math>\mu</math> заданы в таблице вариантов.</p>	Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов	1	Мура	4	4	2
Номер варианта	Тип автомата	Количество входов	Количество состояний	Количество выходов							
1	Мура	4	4	2							
<p>Уметь:</p> <p>провести оценку производственных и непроизводственных затрат на проектирование модели и интерфейса системы моделирования и проектирования, качества получающихся объектов моделирования и результатов моделирования;</p> <p>показать теоретические основания модели</p>	<p>11. На основе построенной модели получить оценку для установившегося процесса указанной в таблице вариантов характеристики системы <math>x</math>, наблюдая процесс в течение 100с.</p> <p>12. На основе построенной модели оценить точность результата и определить требуемое время наблюдения процесса для оценки искомой характеристики с абсолютной погрешностью не более 0,01.</p>										
<p>Навыки:</p> <p>технологией нахождения компромисса между различными требованиями (времени моделирования и точности, стоимости проектирования модели и моделирующей среды и ее функциональных возможностей.</p>	<p>13. На основе построенной модели продолжить моделирование на основе итерационного алгоритма до получения оценки с требуемой точностью.</p> <p>14. На основе построенной модели для проверки результатов получить значение искомой характеристики аналитическим методом.</p> <table><tr><th>№ варианта</th><th><math>\lambda, c^{-1}</math></th><th><math>\mu, c^{-1}</math></th><th><math>x</math></th></tr><tr><td>1</td><td>0.1</td><td>0.01</td><td><math>p</math></td></tr></table>	№ варианта	$\lambda, c^{-1}$	$\mu, c^{-1}$	$x$	1	0.1	0.01	$p$		
№ варианта	$\lambda, c^{-1}$	$\mu, c^{-1}$	$x$								
1	0.1	0.01	$p$								

## **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

В процессе изучения дисциплины предусмотрены следующие формы контроля: текущий, промежуточный контроль (*зачет, экзамен*), контроль самостоятельной работы студентов.

**Текущий контроль** успеваемости обучающихся осуществляется по всем видам контактной и самостоятельной работы, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем, ведущим аудиторские занятия.

Текущий контроль успеваемости может проводиться в следующих формах:

- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и т.д.);
- письменная (письменный опрос, выполнение, расчетно-проектировочной и расчетно - графической работ и т.д.);
- тестовая (устное, письменное, компьютерное тестирование).

Результаты текущего контроля успеваемости фиксируются в журнале занятий с соблюдением требований по его ведению.

**Промежуточная аттестация** – это элемент образовательного процесса, призванный определить соответствие уровня и качества знаний, умений и навыков обучающихся, установленным требованиям согласно рабочей программе дисциплины. Промежуточная аттестация осуществляется по результатам текущего контроля.

Конкретный вид промежуточной аттестации по дисциплине определяется рабочим учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Зачет, как правило, предполагает проверку усвоения учебного материала практические и семинарских занятий, выполнения лабораторных, расчетно-проектировочных и расчетно-графических работ, курсовых проектов (работ), а также проверку результатов учебной, производственной или преддипломной практик. В отдельных случаях зачеты могут устанавливаться по лекционным курсам, преимущественно описательного характера или тесно связанным с производственной практикой, или имеющим курсовые проекты и работы.

Экзамен, как правило, предполагает проверку учебных достижений обучаемых по всей программе дисциплины и преследует цель оценить полученные теоретические знания, навыки самостоятельной работы, развитие творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и их практического применения.

## **6. Материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Полный комплект оценочных средств для оценки знаний, умений и навыков находится у ведущего преподавателя.