

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Балакина Екатерина Петровна, к.т.н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Моделирование систем управления**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2017</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> Л.А. Баранов</p>
--	--

Москва 2017 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является обучение студентов основам математического моделирования, необходимых при проектировании, исследовании и эксплуатации объектов и систем автоматизации и управления.

Задача дисциплины – освоение основных принципов и методов построения математических моделей объектов и систем управления, формирование навыков проведения вычислительных экспериментов.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Моделирование систем управления» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

- проектно-конструкторской;
- научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания систем и средств автоматизации и управления;
- сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования устройств и систем автоматизации и управления;
- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;
- разработка проектной и рабочей документации, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

Научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах по заданной методике;
- обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;
- проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Моделирование систем управления" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Алгоритмизация и технологии программирования:**

Знания: знать основные принципы ООП, основ программирования на языках высокого уровня, основ алгебры логики.

Умения: разрабатывать алгоритмы и программы, осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем.

Навыки: владения терминологией курса, средой разработки программного обеспечения, источниками необходимой информации(книгами, документацией, сайтами); работы на персональных компьютерах.

#### **2.1.2. Вычислительные машины, системы и сети:**

Знания: современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий; структуры вычислительных машин, основных технических средств вычислительных машин; интерфейса вычислительных комплексов; принципов построения сетей ЭВМ.

Умения: проводить системно-структурный анализ ЭВМ, формулировать требования к характеристикам вычислительных машин при решении поставленных задач.

Навыки: способами оценки технических характеристик функциональных устройств современных ЭВМ с различной архитектурной организацией.

#### **2.1.3. Машинно-ориентированные языки программирования:**

Знания: основ программирования на языках высокого уровня и ассемблере.

Умения: решать задачи на машинном уровне.

Навыки: работы на персональных компьютерах, составления и преобразования логических функций.

#### **2.1.4. Электроника:**

Знания: основ электроники, методов расчета электрических цепей в установившемся и переходных режимах.

Умения: применять свои знания к решению практических задач, выполнять расчеты установившихся и переходных режимах, проектировать схемы электронных устройств.

Навыки: работы на персональных компьютерах, построения временных диаграмм.

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Автоматизированные информационно-управляющие системы**



### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>Знать и понимать: стандарты по разработке проектов и инструкций для технических систем и программного обеспечения</p> <p>Уметь: применять стандарты и современные средства проектирования при разработке систем и средств автоматизации и управления</p> <p>Владеть: навыками использования нормативных документов и современных информационных технологий</p>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

5 зачетных единиц (180 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	70	70,15
Аудиторные занятия (всего):	70	70
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	28	28
Самостоятельная работа (всего)	74	74
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КП (1), ПК1, ПК2	КП (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Современное состояние проблемы моделирования систем	2/2				12	14/2	
2	6	Тема 1.1 1.1. Моделирование как метод научного познания	2/2					2/2	
3	6	Раздел 2 Основные понятия теории моделирования систем	1				8	9	
4	6	Тема 2.5 2.1. Принципы системного подхода в моделировании систем. Общая характеристика проблемы моделирования систем. Классификация видов моделирования систем. Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах.	1					1	
5	6	Раздел 3 Математические схемы моделирования систем	3/1	20/20	3/2		8	34/23	
6	6	Тема 3.7 3.1. Основные подходы к построению моделей систем	1		2/1			3/1	
7	6	Тема 3.8 3.2. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-	1/1	4/4				5/5	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		детерминированные модели (F-схемы).							
8	6	Тема 3.9 3.3. Дискретно-стохастические модели (P-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).	1	16/16	1/1			18/17	
9	6	Раздел 4 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	3/4				8	11/4	
10	6	Тема 4.10 4.1. Методика разработки машинной реализации моделей систем. Этапы моделирования систем.	1/2					1/2	
11	6	Тема 4.11 4.2. Построение концептуальных моделей систем и их формализация. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация. Получение и интерпретация результатов моделирования систем	2/2					2/2	
12	6	Раздел 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	1/1	4/4	1/1		12	18/6	
13	6	Тема 5.35 5.1. Общая характеристика метода статистического	1/1	4/4	1/1			6/6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		моделирования. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел.							
14	6	Раздел 6 Инструментальные средства моделирования систем	2/4		2/2		6	10/6	
15	6	Тема 6.14 6.1. Основы систематизации языков имитационного моделирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.	1/2					1/2	
16	6	Тема 6.15 6.2. Пакеты прокладных программ моделирования систем. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы. Текущий контроль знаний по разделам 1-6	1/2		2/2			3/4	, Устный опрос и тестирование.
17	6	Раздел 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем	2/2				4	6/2	
18	6	Тема 7.39 7.1. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование экспериментов с моделями систем. Тактическое	2/2					2/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		планирование экспериментов с моделями систем.							
19	6	Раздел 8 Обработка и анализ результатов моделирования	2/2		2/1		4	8/3	
20	6	Тема 8.39 8.1. Особенности фиксации и обработки машинных экспериментов. Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования. Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем.	2/2		2/1			4/3	
21	6	Раздел 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем	4/4	4/4	2/1		6	16/9	
22	6	Тема 9.19 9.1. Иерархические модели процессов функционирования систем. Моделирование процессов функционирования на базе Q-схем.	2/2	2/2				4/4	
23	6	Тема 9.20 9.2. Моделирование процессов функционирования на базе N-схем. Моделирование процессов функционирования на базе A-схем.	2/2	2/2	2/1			6/5	
24	6	Раздел 10 Моделирование для принятия решений при управлении	2/2				2	4/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	6	Тема 10.39 10.1. Гносеологические и информационные модели при управлении. Модели в адаптивных системах управления. Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени.	2/2					2/2	
26	6	Раздел 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем	4/4		2/1		2	8/5	
27	6	Тема 11.23 11.1. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей.	2/2					2/2	
28	6	Тема 11.24 11.2. Моделирование при разработке организационных и производственных систем. Текущий контроль знаний по разделам 7-11	2/2		2/1			4/3	ПК2, Устный опрос и тестирование.
29	6	Раздел 12 Заключение	2/2		2/1		2	6/3	
30	6	Тема 12.38 12.1. Перспективы использования компьютерного моделирования в информационном обществе.	2/2		2/1			4/3	
31	6	Раздел 13 Курсовой проект						0	КП, Защита

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		«Построение моделей систем массового обслуживания средствами пакета MATLAB+Simulink».							курсового проекта (устный опрос).
32	6	Экзамен						36	ЭК
33		Всего:	28/28	28/28	14/9		74	180/65	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.1.	1 Рассмотрение основных моделей систем.	2 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	2 Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).	1 / 1
3	6	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1.	3 Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел.	1 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем Тема: 6.2.	4 Изучение пакетов прикладных программ для моделирования	1 / 1
5	6	РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем Тема: 6.2.	5 Текущий контроль по разделам 1-6.	1 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 8 Обработка и анализ результатов моделирования Тема: 8.1.	6 Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования.	2 / 1
7	6	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использование типовых математических схем Тема: 9.2.	7 Моделирование процессов функционирования на базе N-схем. Моделирование процессов функционирования на базе A-схем.	2 / 1
8	6	РАЗДЕЛ 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем Тема: 11.2.	8 Текущий контроль по разделам 7-11.	2 / 1
9	6	РАЗДЕЛ 12 Заключение Тема: 12.1.	9 Консультация по курсовому проектированию. Разбор наиболее частых ошибок и сложных моментов.	2 / 1
ВСЕГО:				14 / 9

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 28 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.2.	Исследование дискретно-детерминированных моделей (F-схем)	2 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.2.	Исследование непрерывно-детерминированных моделей (D-схем)	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем)	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование сетевых моделей (N-схем)	6 / 6
6	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование комбинированных моделей (A-схем)	6 / 6
7	6	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1.	Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем)	2 / 2
8	6	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2 / 2
9	6	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использование типовых математических схем Тема: 9.1.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2 / 2
10	6	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использование типовых математических схем Тема: 9.2.	Исследование сетевых моделей (N-схем)	2 / 2
ВСЕГО:				14 / 9

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тема курсового проекта «Построение моделей систем массового обслуживания средствами пакета MATLAB+Simulink».

Целью настоящей работы является исследование средств инженерного программного

пакета MATLAB для построения, отладки и тестирования моделей систем массового обслуживания (СМО).

С помощью пакета MATLAB и входящего в его состав комплекса Simulink необходимо построить модель и обеспечить возможность моделирования однофазной одноканальной СМО с ограниченной очередью и обратной связью. Потоки заявок и обслуживания должны иметь показательный закон распределения. Заявки в общем случае представляют собой сложные объекты, поэтому модель должна характеризовать каждую из них как минимум одним параметром (например, весом).

Для каждого эксперимента с моделью необходимо предусмотреть возможности задания следующих параметров:

- количества заявок, подаваемых на вход СМО;
- интенсивности потока заявок;
- максимального веса заявок;
- вероятности возврата заявок в очередь по обратной связи.
- Закон распределения потока заявок, закон распределения времени обслуживания заявок и закон времени ожидания задаются в соответствии с номером варианта.

По окончании каждого эксперимента необходимо представить следующие результаты:

- абсолютную пропускную способность системы;
- среднее время пребывания заявки в системе;
- полное время пребывания каждой заявки в системе (в динамике);
- графики поступления и выхода заявок из системы;
- среднюю длину очереди;
- количество заявок в очереди (в динамике);
- коэффициент загрузки системы.

Курсовой проект позволяет закрепить теоретические знания, полученные в ходе изучения дисциплины «Моделирование систем управления», сформировать у обучающихся умение применять знания при решении прикладных задач по моделированию систем управления, подготавливает к выполнению выпускной квалификационной работы и к самостоятельной работе по специальности «Управление в технических системах», способствует развитию творческих способностей.

Варианты (не менее 20) исходных данных приведены в Приложении.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Моделирование систем управления» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 100 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (36 часов).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ (36 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса (9 часов) выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративно). Остальная часть практического курса (9 часов) проводится с использованием интерактивных технологий, в том числе технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерной тестирующей системы.

В ходе выполнения курсовой работы реализуются проектные и исследовательские методы обучения. Это позволяет развивать индивидуальные творческие способности обучающихся, более осознанно подходить к профессиональному и социальному самоопределению, самостоятельно пополнять свои знания, глубоко вникать в изучаемую проблему и предполагать пути ее решения, что важно при формировании мировоззрения. Это важно для определения индивидуальной траектории развития каждого обучающегося. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (22 часа) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (27 часов) относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 12 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Современное состояние проблемы моделирования систем	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 5-19]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	12
2	6	РАЗДЕЛ 2 Основные понятия теории моделирования систем	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр20-44]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	8
3	6	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем	1. Подготовка к лабораторным работам № 1-6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр.45-83]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	8
4	6	РАЗДЕЛ 4 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 84-107]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	8
5	6	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	1. Подготовка к лабораторным работам № 3-4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 108-143]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	12

6	6	РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля.</li> <li>2. Повторение лекционного материала.</li> <li>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 144-206].</li> <li>4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>5. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	6
7	6	РАЗДЕЛ 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение лекционного материала.</li> <li>2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 207-239].</li> <li>3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>4. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	4
8	6	РАЗДЕЛ 8 Обработка и анализ результатов моделирования	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение лекционного материала.</li> <li>2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 240-259].</li> <li>3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>4. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	4
9	6	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к лабораторным работам № 4-6.</li> <li>2. Повторение лекционного материала.</li> <li>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 260-306].</li> <li>4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>5. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	6
10	6	РАЗДЕЛ 10 Моделирование для принятия решений при управлении	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Повторение лекционного материала.</li> <li>2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 307-322].</li> <li>3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>4. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	2
11	6	РАЗДЕЛ 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля.</li> <li>2. Повторение лекционного материала.</li> <li>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 323-335].</li> <li>4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети</li> </ol>	2

			«ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	
12	6	РАЗДЕЛ 12 Заключение	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 336-339]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	2
ВСЕГО:				74

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Моделирование систем (Учебник для вузов 4-е издание)	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	М.: Высшая школа, 343с., 2009	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
2	Моделирование систем массового обслуживания	Е.П.Балакина, Е.В.Ерофеев	М: МИИТ 39с., 2011	Все разделы
3	Моделирование систем управления	С.Е. Душин, А.В. Красов, Н.Н. Кузьмин; Под ред. С.Е. Душина	М.: Студент - 348 с., 2012	Все разделы
4	Моделирование систем Методические указания к курсовой работе для спец. "Управление и информатика в технических системах"	Е.В. Ерофеев	М. : МИИТ, 2006	Все разделы
5	Моделирование систем и процессов	В. Н. Волкова [и др.] ; под ред.: В. Н. Волковой, В. Н. Козлова	М.: Юрайт, 2015	Все разделы
6	Моделирование систем. Практикум : Учеб. пособие для вузов	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	М. : Высшая школа, 296 с., 2009	Все разделы

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. [www.chipinfo.ru](http://www.chipinfo.ru).
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>
8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. [scholar.google.ru](http://scholar.google.ru)
12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),  
пакет прикладных программ MATLAB.

## **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно

возникающих в его профессиональной деятельности. Этому способствует форма обучения в виде лабораторных работ. Задачи лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.