

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П. Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Балакина Екатерина Петровна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем управления

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы, методы и средства цифровизации и управления
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 2053
Подписал: Заведующий кафедрой Баранов Леонид Аврамович
Дата: 21.05.2020

Москва 2020 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:

- 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 вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Математика:

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса) методы, средства, приемы, алгоритмы, способы решения задач курса признаки, параметры, характеристики, свойства изучаемых в курсе объектов системы, их элементы (базовые объекты курса), связи между ними, внешнюю среду, процессы, функции и состояния систем

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсе рассчитывать, определять, находить, решать, вычислять, оценивать, измерять признаки, параметры, характеристики, величины, состояния, используя известные модели, методы, средства, решения, технологии, приемы, алгоритмы, законы, теории, закономерности

Навыки: описывать результаты, формулировать выводы находить нестандартные способы решения задач обобщать, интерпретировать полученные результаты по заданным или определенным критериям

2.1.2. Физика:

Знания: объекты, предметы понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса)

Умения: оформлять, представлять, описывать, характеризовать данные, сведения, факты, результаты работы на языке символов (терминов, формул, образов), введенных и используемых в курсе выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса

Навыки: классифицировать, систематизировать, дифференцировать факты, явления, объекты, системы, методы, решения, задачи и т.д., самостоятельно формулируя основания для классификации прогнозировать, предвидеть, предполагать, моделировать развитие событий, ситуаций, изменение состояния (параметров, характеристик) системы или элементов, результаты математического или физического эксперимента, последствия своих действий (решений, профессиональной деятельности)

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные системы управления движением поездов

2.2.2. Системы автоведения поездов

**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	ПКР-1 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления.	ПКР-1.1 Организует и проводит обследование объекта управления. ПКР-1.2 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества; обобщает выводы. ПКР-1.3 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих. ПКР-1.4 Выполняет документирование и моделирование бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации.

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 7
Контактная работа	66	66,15
Аудиторные занятия (всего):	66	66
В том числе:		
лекции (Л)	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	69	69
Экзамен (при наличии)	45	45
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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Современное состояние проблемы моделирования систем	2				4	6	
2	7	Тема 1.1 1.1. Моделирование как метод научного познания	2					2	
3	7	Раздел 2 Основные понятия теории моделирования систем	2				10	12	
4	7	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.	2					2	
5	7	Раздел 3 Математические схемы моделирования систем	4	10	4		8	26	
6	7	Тема 3.7 3.1. Основные подходы к построению моделей систем	1		2			3	
7	7	Тема 3.8 3.2. Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы). Дискретно-	1	2				3	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		детерминированные модели (F-схемы).							
8	7	Тема 3.9 3.3. Дискретно-стохастические модели (Р-схемы). Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы). Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (А-схемы).	2	8	2			12	
9	7	Раздел 4 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем	4				8	12	
10	7	Тема 4.10 4.1. Методика разработки машинной реализации моделей систем. Этапы моделирования систем.	2					2	
11	7	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	
12	7	Раздел 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ	2	4	2		6	14	
13	7	Тема 5.35 5.1. Общая характеристика метода статистического	2	4	2			8	

№ 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/ТП	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	7	Раздел 6 Инструментальные средства моделирования систем	4		4		6	14	
15	7	Тема 6.14 6.1. Основы систематизации языков имитационного моделирования. Сравнительный анализ языков имитационного моделирования.	2					2	
16	7	Тема 6.15 6.2. Пакеты прокладных программ моделирования систем. Базы данных моделирования. Гибридные моделирующие комплексы. Текущий контроль знаний по разделам 1-6	2		4			6	ПК1, Устный опрос и тестирование.
17	7	Раздел 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем	2				6	8	
18	7	Тема 7.39 7.1. Методы теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование экспериментов с моделями систем. Тактическое	2					2	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		планирование экспериментов с моделями систем.							
19	7	Раздел 8 Обработка и анализ результатов моделирования	2		2		6	10	
20	7	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			4	
21	7	Раздел 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем	4	2	2		5	13	
22	7	Тема 9.19 9.1. Иерархические модели процессов функционирования систем. Моделирование процессов функционирования на базе Q-схем.	2	2				4	
23	7	Тема 9.20 9.2. Моделирование процессов функционирования на базе N-схем. Моделирование процессов функционирования на базе A-схем.	2		2			4	
24	7	Раздел 10 Моделирование для принятия решений при управлении	2				2	4	

№ 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/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	7	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	
26	7	Раздел 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем	4				4	8	
27	7	Тема 11.23 11.1. Общие правила построения и способы реализации моделей систем. Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей.	2					2	
28	7	Тема 11.24 11.2. Моделирование при разработке организационных и производственных систем. Текущий контроль знаний по разделам 7-11	2					2	ПК2, Устный опрос и тестирование.
29	7	Раздел 12 Заключение	2		2		4	8	
30	7	Тема 12.38 12.1. Перспективы использования компьютерного моделирования в информационном обществе.	2		2			4	
31	7	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/ТП	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	7	Экзамен						45	ЭК
33		Всего:	34	16	16		69	180	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.1.	1 Рассмотрение основных моделей систем.	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	2 Сетевые модели (N-схемы). Комбинированные модели (A-схемы).	2
3	7	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.	2
4	7	РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем Тема: 6.2.	4 Изучение пакетов прикладных программ для моделирования	2
5	7	РАЗДЕЛ 6 Инструментальные средства моделирования систем Тема: 6.2.	5 Текущий контроль по разделам 1-6.	2
6	7	РАЗДЕЛ 8 Обработка и анализ результатов моделирования Тема: 8.1.	6 Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования.	2
7	7	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
8	7	РАЗДЕЛ 12 Заключение Тема: 12.1.	9 Консультация по курсовому проектированию. Разбор наиболее частых ошибок и сложных моментов.	2
ВСЕГО:				16/0

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.2.	Исследование дискретно-детерминированных моделей (F-схем) Исследование непрерывно- детерминированных моделей (D-схем)	2
2	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем)	2
3	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2
4	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование сетевых моделей (N-схем)	2
5	7	РАЗДЕЛ 3 Математические схемы моделирования систем Тема: 3.3.	Исследование комбинированных моделей (A- схем)	2
6	7	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1.	Исследование дискретно-стохастических моделей (P-схем)	2
7	7	РАЗДЕЛ 5 Статистическое моделирование систем на ЭВМ Тема: 5.1.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2
8	7	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использование типовых математических схем Тема: 9.1.	Исследование непрерывно-стохастических моделей (Q-схем)	2
ВСЕГО:				16/0

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. Поток 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 (34 часов).

Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ 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 выполняются в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративно). Остальная часть практического курса 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 относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям 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	7	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.	4
2	7	РАЗДЕЛ 2 Основные понятия теории моделирования систем	1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр 20-44]. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	10
3	7	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	7	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	7	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.	6
6	7	РАЗДЕЛ 6		6

		Инструментальные средства моделирования систем	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля.2. Повторение лекционного материала.3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 144-206].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	
7	7	РАЗДЕЛ 7 Планирование машинных экспериментов с моделями систем	1. Повторение лекционного материала.2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 207-239].3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.4. Конспектирование изученного материала.	6
8	7	РАЗДЕЛ 8 Обработка и анализ результатов моделирования	1. Повторение лекционного материала.2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 240-259].3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.4. Конспектирование изученного материала.	6
9	7	РАЗДЕЛ 9 Моделирование систем с использованием типовых математических схем	1. Подготовка к лабораторным работам № 4-6.2. Повторение лекционного материала.3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 260-306].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	5
10	7	РАЗДЕЛ 10 Моделирование для принятия решений при управлении	1. Повторение лекционного материала.2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 307-322].3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.4. Конспектирование изученного материала.	2
11	7	РАЗДЕЛ 11 Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем	1. Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля.2. Повторение лекционного материала.3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 323-335].4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения	4

			дисциплины.5. Конспектирование изученного материала.	
12	7	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.	4
ВСЕГО:				69

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	Раздел 1 [5-19], Раздел 10 [307- 322], Раздел 11 [323-335], Раздел 12 [336-339], Раздел 2 [20-44], Раздел 3 [45-83], Раздел 4 [84-107], Раздел 5 [108- 143], Раздел 6 [144-206], Раздел 7 [207-239], Раздел 8 [240- 259], Раздел 9 [260-306]

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	Раздел 3, Раздел 5, Раздел 9 [3-37]
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	Раздел 9 [3-19]
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	Раздел 9

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

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. 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
12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ 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. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; 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 являются 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.