

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 38.03.02 Менеджмент

Наименование образовательной программы: Логистика и управление закупками

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.07.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	7 семестр - 8 часов;
Практические занятия	7 семестр - 12 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 156,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	7 семестр - 1,5 часа;
включая: Тестирование Решение задач	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2020

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fb5ff249

(подпись)

Д.В. Вершинин

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

Н.Л. Кетоева

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: приобретение необходимых знаний в области методов построения формализованных математических моделей объектов управления, освоение основных принципов и подходов, применяемых в процессе реализации инструментальных моделей, в том числе на базе современных технологий компьютерного моделирования.

Задачи дисциплины

- освоение студентами основных классов моделей систем, технологий их моделирования, принципов построения моделей и процессов функционирования систем;
- приобретение умений и практических навыков формализации и построения алгоритмов моделей проектируемых объектов, использования современных программно-технических средств реализации моделей и методов машинного моделирования.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 способностью анализировать взаимосвязи между функциональными стратегиями компаний с целью подготовки сбалансированных управленческих решений		знать: - принципы математического и имитационного моделирования систем; - методологические основы моделирования; - основные программные средства для моделирования автоматизированных систем управления; - математические способы описания автоматизированных систем управления. уметь: - разрабатывать процедуры экспериментальных исследований с целью получения адекватных моделей АСУ.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Логистика и управление закупками (далее – ОПОП), направления подготовки 38.03.02 Менеджмент, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основные определения и понятия теории моделирования систем	24.4	7	2	-	2	-	-	-	0.4	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основные определения и понятия теории моделирования систем"
1.1	Основные понятия теории моделирования систем	12.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	10	-	
1.2	Системный подход и пространство состояний	12.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	10	-	
2	Математические модели систем управления	24.4		2	-	2	-	-	-	0.4	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Математические схемы моделирования систем и стадии разработки моделей"
2.1	Аналоговые структурные схемы	12.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	10	-	
2.2	Модели в пространстве состояний	12.2		1	-	1	-	-	-	0.2	-	10	-	
3	Применение численных методов в задачах моделирования и современные технологии компьютерного моделирования	46.4		2	-	4	-	-	-	0.4	-	40	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Современные технологии компьютерного моделирования"

3.1	Современные технологии компьютерного моделирования	23.2	1	-	2	-	-	-	0.2	-	20	-	
3.2	Применение численных методов в задачах моделирования	23.2	1	-	2	-	-	-	0.2	-	20	-	
4	Системы массового обслуживания	23.2	1	-	2	-	-	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Системы массового обслуживания"
4.1	Моделирование систем массового обслуживания	23.2	1	-	2	-	-	-	0.2	-	20	-	
5	Классификация систем обслуживания	23.6	1	-	2	-	-	-	0.1	-	20.5	-	
5.1	Параметры и классификация систем массового обслуживания	23.6	1	-	2	-	-	-	0.1	-	20.5	-	
	Экзамен	38.0	-	-	-	-	2	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.0	8	-	12	-	2	-	1.5	0.3	120.5	35.7	
	Итого за семестр	180.0	8	-	12	2	1.5	0.3	156.2				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Основные определения и понятия теории моделирования систем

1.1. Основные понятия теории моделирования систем

Общие понятия. Принципы подхода в моделировании систем. Классификация видов моделирования систем.

1.2. Системный подход и пространство состояний

Системный подход. Пространство состояний.

2. Математические модели систем управления

2.1. Аналоговые структурные схемы

Элементы аналоговых структурных схем. Принципы построения аналоговых структурных схем. Аналоговые структурные схемы для объектов 1 и 2 порядков. Обобщенная аналоговая структурная схема. Получение моделей в пространстве состояний из аналоговых структурных схем.

2.2. Модели в пространстве состояний

Получение уравнений в пространстве состояний. Матричная форма представления. Переходная матрица линейной системы. Модели в пространстве состояний для многосвязных систем. Дискретные модели систем.

3. Применение численных методов в задачах моделирования и современные технологии компьютерного моделирования

3.1. Современные технологии компьютерного моделирования

LabVIEW. VisSim. MBTU.

3.2. Применение численных методов в задачах моделирования

Численные методы интегрирования. Системы с распределенными параметрами. Метод конечных разностей. Метод конечных элементов.

4. Системы массового обслуживания

4.1. Моделирование систем массового обслуживания

Описание потока требований. Описание процесса обслуживания. Сети массового обслуживания.

5. Классификация систем обслуживания

5.1. Параметры и классификация систем массового обслуживания

Характеристики СМО с однородным потоком заявок. Имитационное статистическое моделирование СМО.

3.3. Темы практических занятий

1. Технологии компьютерного моделирования;
2. MatLAB/Simulink;
3. Математические схемы моделирования систем и стадии разработки моделей;

4. Моделирование систем массового обслуживания.

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Основные определения и понятия теории моделирования систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Математические схемы моделирования систем и стадии разработки моделей"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Современные технологии компьютерного моделирования"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Системы массового обслуживания"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ
Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
математические способы описания автоматизированных систем управления	ПК-5(Компетенция)	+					Тестирование/Модели и пространство состояний
основные программные средства для моделирования автоматизированных систем управления	ПК-5(Компетенция)				+		Тестирование/Модели стохастических объектов и системы массового обслуживания
методологические основы моделирования	ПК-5(Компетенция)			+			Тестирование/Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений
принципы математического и имитационного моделирования систем	ПК-5(Компетенция)					+	Тестирование/Классификация системы обслуживания
Уметь:							
разрабатывать процедуры экспериментальных исследований с целью получения адекватных моделей АСУ	ПК-5(Компетенция)		+				Решение задач/Аналоговое структурное и матричное представление моделей

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Классификация системы обслуживания (Тестирование)
2. Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений (Тестирование)
3. Модели и пространство состояний (Тестирование)
4. Модели стохастических объектов и системы массового обслуживания (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Аналоговое структурное и матричное представление моделей (Решение задач)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Алпатов, Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие / Ю. Н. Алпатов . – СПб. : Лань-Пресс, 2018 . – 140 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература) . - ISBN 978-5-8114-2993-6 .;
2. Т. С. Буканова, М. Т. Алиев- "Моделирование систем управления", Издательство: "Поволжский государственный технологический университет", Йошкар-Ола, 2017 - (144 с.) <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483694>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>

4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем управления

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Модели и пространство состояний (Тестирование)
 КМ-2 Аналоговое структурное и матричное представление моделей (Решение задач)
 КМ-3 Методы численного интегрирования дифференциальных уравнений (Тестирование)
 КМ-4 Модели стохастических объектов и системы массового обслуживания (Тестирование)
 КМ-5 Классификация системы обслуживания (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15
1	Основные определения и понятия теории моделирования систем						
1.1	Основные понятия теории моделирования систем		+				
1.2	Системный подход и пространство состояний		+				
2	Математические модели систем управления						
2.1	Аналоговые структурные схемы			+			
2.2	Модели в пространстве состояний			+			
3	Применение численных методов в задачах моделирования и современные технологии компьютерного моделирования						
3.1	Современные технологии компьютерного моделирования				+		
3.2	Применение численных методов в задачах моделирования				+		
4	Системы массового обслуживания						
4.1	Моделирование систем массового обслуживания					+	
5	Классификация систем обслуживания						
5.1	Параметры и классификация систем массового обслуживания						+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20