

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

01 сентября 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Лемдянова Ирина Маратовна, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Моделирование систем управления

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы и средства автоматизации технологических процессов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
--	---

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: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Моделирование систем управления» – является изучение студентами основ математического моделирования сложных систем, в том числе систем управления (с использованием компьютерной техники и современных программных средств), необходимых для качественного проектирования и эксплуатации информационно-управляющих систем и систем автоматизации технологических процессов на ж.д. транспорте.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Моделирование систем управления» является формирование у обучающегося компетенций в области теории и практики компьютерного моделирования систем 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. Математика:

Знания: основных понятий и методов теории вероятностей, математической статистики, дискретной математики

Умения: применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: владения методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств, систем

2.1.2. Программирование и основы алгоритмизации:

Знания: Основных приёмов программирования на языке высокого уровня

Умения: Реализовывать типовые вычислительные алгоритмы в виде программного кода одного из языков программирования

Навыки: Разработки программных процедур и функций по математическому описанию

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Цифровая обработка сигналов

Знания: методы анализа, технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных образцов программно-технических комплексов систем автоматизации и управления; принципы, основы, теории, законы, правила, используемые в курсе для изучения объектов курсаметоды анализа, технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных образцов программно-технических комплексов систем автоматизации и управления; принципы, основы, теории, законы, правила, используемые в курсе для изучения объектов курса

Умения: выбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курсавыбирать способы, методы, приемы, алгоритмы, меры, средства, модели, законы, критерии для решения задач курса

Навыки: навыками систематизации перспектив и тенденций развития информационных технологий управлениянавыками систематизации перспектив и тенденций развития информационных технологий управления

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	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	<p>Знать и понимать: принципы и математические основы организации модельных, статистических экспериментов; методы сбора и математической обработки статистических данных</p> <p>Уметь: планировать модельные эксперименты с учётом разнообразных случайных факторов и их взаимного влияния</p> <p>Владеть: методиками моделирования сложных систем с помощью специализированных программных продуктов</p>
2	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: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов</p> <p>Владеть: навыками использования стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</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 4	Семестр 5
Контактная работа	50	14,15	36,15
Аудиторные занятия (всего):	50	14	36
В том числе:			
лекции (Л)	18	0	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	32	14	18
Самостоятельная работа (всего)	103	31	72
Экзамен (при наличии)	27	27	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	180	72	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	5.0	2.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Экзамен	Экзамен	Диф.зачёт

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/Т П	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	4	Раздел 1 Введение в теорию моделирования систем. Введение. Роль математического моделирования в процессе принятия решений. Основные понятия теории моделирования		6/4			4	10/4	Входной тест на знание элементов программирования и алгоритмизации
2	4	Раздел 2 Основные понятия теории моделирования.		4/2				4/2	
3	4	Раздел 3 Основы технологии имитационного моделирования		4/2			27	31/2	
4	4	Экзамен						27	ПК2, ТК, Экзамен
5	5	Раздел 6 Управление модельным временем при моделировании систем управления	4					4	
6	5	Раздел 7 Обработка и интерпретация результатов моделирования	14/6	18/6			72	104/12	ПК2, ТК
7	5	Раздел 8 Зачёт с оценкой						0	Диф.зачёт
8		Раздел 4 Моделирование случайных факторов							
9		Всего:	18/6	32/14			103	180/20	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 32 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	4	РАЗДЕЛ 1 Введение в теорию моделирования систем.	Среда моделирования MATLAB. Знакомство с пакетом MATLAB. Система визуального моделирования SIMULINK.	6 / 4
2	4	РАЗДЕЛ 2 Основные понятия теории моделирования.	Создание S-модели системы Создание S-модели системы. Математическая модель и S-модель системы. Основные этапы создания S-модели системы (оформление, редактирование). Исследование S -модели	2
3	4	РАЗДЕЛ 2 Основные понятия теории моделирования.	Технология моделирования в SIMULINK	2 / 2
4	4	РАЗДЕЛ 3 Основы технологии имитационного моделирования	Математические вычисления в MATLAB и SIMULINK	2 / 2
5	4	РАЗДЕЛ 3 Основы технологии имитационного моделирования	Модель поведения пользователя сети INTERNET	2
6	5		Обработка и интерпретация результатов моделирования	18 / 6
ВСЕГО:				32/14

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

См. в приложении 1

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	4	РАЗДЕЛ 1 Введение в теорию моделирования систем.	Среда моделирования MATLAB. Знакомство с пакетом MATLAB. Система визуального моделирования SIMULINK.	4
2	4	РАЗДЕЛ 3 Основы технологии имитационного моделирования	Классификация имитационных моделей [1], стр 3-6	27
3	5		Обработка и интерпретация результатов моделирования	72
ВСЕГО:				103

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	MATLAB 5.2. Имитационное моделирование в среде Windows	А.К. Гультяев	КОРОНА, 1999 НТБ (фб.)	Раздел 3 [стр 3-6]
2	Имитационное моделирование. Теория и технологии	Ю.И. Рыжиков	КОРОНА принт; Альтекс-А, 2004 НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
3	Моделирование систем	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.6)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Имитационное моделирование. Классика CS.	А. Лоу, Д. Кельтон	ВНУ; Питер, 2004 ИАО (ИАО)	Все разделы
5	Моделирование систем. Практикум	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 2005 НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2)	Все разделы
6	Моделирование систем: Лабораторный практикум	Б.Я. Советов, С.А. Яковлев	Высш. шк., 1989 НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы

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

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 стандартными лицензионными программными продуктами Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013) и обязательно программным продуктом MATLAB с приложением SIMULINK .

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)

Структура курса «Математическое моделирование систем и процессов» состоит из теоретической части (лекционные занятия) и практической части в виде лабораторных работ.

Курс лекций сопровождается презентацией

Лабораторные работы выполняются обучающимися индивидуально в компьютерном классе. При наличии технической возможности, (у обучающегося имеется на личном ПК требуемое программное обеспечение – среда моделирования MATLAB с пакетом визуального моделирования SIMULINK), индивидуальная часть лабораторных работ может быть отдана на домашнее выполнение. Индивидуальное выполнение лабораторных работ обеспечивает наилучшее освоение программной среды моделирования MATLAB (SIMULINK) и продуманное выполнение индивидуальных заданий. Лабораторный практикум состоит из двух частей, соответствующих семестрам освоения курса «Математическое моделирование систем и процессов». Первая часть курса лабораторных работ (7 семестр) направлена на изучение студентами основных приёмов моделирования систем и процессов в среде MATLAB (SIMULINK). Лабораторные работы представляют собой типовые задачи моделирования сложных систем.

Во второй части лабораторного практикума (8 семестр) студенты выполняют индивидуальную задачу моделирования системы с оценкой показателей эффективности функционирования модели, с разработкой плана модельного эксперимента и оценкой результата. Преподаватель даёт словесную формулировку задачи исследования; указывает цель исследования; задаёт некоторые условия функционирования исследуемой системы, влияющие факторы.

Задача обучающегося самостоятельно определить принадлежность исследуемой системы к одному из известных классов, сформулировать концептуальную модель системы, выбрать критерии и показатели эффективности, разработать компьютерную (имитационную) модель системы; выбрать способ планирования модельного эксперимента ..

Студентам следует распределить работу над моделью в течение всего семестра. Часть вопросов можно продумать в ходе самостоятельной работы (например, описание концептуальной модели, выбор показателей эффективности, выбор числа и уровней влияющих факторов), возникающие вопросы следует задать преподавателю как можно раньше, т.к. дальнейшее выполнение задания зависит от качественного определения начальных данных.