

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 июня 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	2019

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 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 № 11 24 июня 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: 24.06.2019

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 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: 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	<p>ПКС-3 Способен осуществлять сбор и анализ исходных данных для формулирования задач разработки, расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;</p>	<p>ПКС-3.1 Организует и проводит обследование объекта управления. ПКС-3.2 Проводит анализ существующих разработок систем и средств автоматизации и управления; формулирует критерии качества, обобщает выводы. ПКС-3.3 Разрабатывает и формулирует техническое задание для проектирования автоматизированной системы управления и (или) её составляющих. ПКС-3.4 Применяет основные положения абстрактной теории автоматов, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств и информационных систем для анализа, синтеза, разработки и проектирования систем и средств автоматизации и управления.</p>
2	<p>ПКС-5 Способен осуществлять анализ и контроль качества и безопасности технологических процессов производства, эксплуатации, технического обслуживания, ремонта и модернизации систем автоматизации, управления, контроля, технического диагностирования и информационного обеспечения, транспортных систем и технические средства в их составе; выполнять технологические операции по автоматизации управления на транспортных объектах.</p>	<p>ПКС-5.1 Применяет в производственной деятельности нормативные документы по качеству и безопасности технологических процессов, руководствуется требованиями по безопасности движения поездов; применяет методы обеспечения безопасности и безотказности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, в том числе микропроцессорных систем. ПКС-5.2 Получает и анализирует технические данные, показатели и результаты работы устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта, обобщает и систематизирует их, проводит необходимые расчеты; применяет принципы и методы диагностирования (визуальный осмотр и проверка работоспособности устройства с помощью измерительной аппаратуры) технического состояния устройств и систем автоматики и телемеханики железнодорожного транспорта. ПКС-5.3 Демонстрирует готовность настраивать, регулировать и наладивать аппаратуру, конструировать отдельные элементы и узлы устройств железнодорожной автоматики и телемеханики используя положения теории автоматического управления, теории электротехники и электрических цепей, электронных, дискретных и микропроцессорных устройств. ПКС-5.4 Знает и применяет методы анализа работы перегонных и станционных систем железнодорожной автоматики и телемеханики, а также систем диспетчерской централизации в зависимости от интенсивности поездной и маневровой работы, в том числе при неисправностях оборудования.</p>

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетных единиц (144 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	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	112	112
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт	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	6	Раздел 3 Основы технологии имитационного моделирования	16		16		112	144	
2	6	Экзамен						0	ПК2, ТК
3		Раздел 1 Введение в теорию моделирования систем. Введение. Роль математического моделирования в процессе принятия решений. Основные понятия теории моделирования							Входной тест на знание элементов программирования и алгоритмизации
4		Раздел 2 Основные понятия теории моделирования.							
5		Раздел 4 Моделирование случайных факторов							
6		Раздел 6 Управление модельным временем при моделировании систем управления							
7		Раздел 7 Обработка и интерпретация результатов моделирования							
8		Раздел 8 Зачёт с оценкой							
9		Всего:	16		16		112	144	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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 Основы технологии имитационного моделирования	Классификация имитационных моделей	16
ВСЕГО:				16/0

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	6	РАЗДЕЛ 3 Основы технологии имитационного моделирования	Классификация имитационных моделей [1], стр 3-6	112
ВСЕГО:				112

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.