

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Моделирование систем управления

Закреплена за кафедрой  
Направление подготовки  
Профиль

Общепрофессиональных дисциплин  
27.03.04 Управление в технических системах  
Информационные технологии в управлении

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 252 Формы контроля в семестрах:

в том числе: экзамен 7 семестр зачет с оценкой 8 семестр курсовая работа 8 семестр

аудиторные занятия 126

самостоятельная работа 99

часов на контроль 27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		12			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18	36	36
Лабораторные	18	18	18	18	36	36
Практические	36	36	18	18	54	54
Итого ауд.	72	72	54	54	126	126
Контактная работа	72	72	54	54	126	126
Сам. работа	45	45	54	54	99	99
Часы на контроль	27	27			27	27
Итого	144	144	108	108	252	252

Программу составил(и):

*Ст.препод., Погодин Александр Митхайлович*

Рабочая программа

**Моделирование систем управления**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-17.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 26.06.2020 г., №10

Зав. кафедрой Уснунц-Кригер Т.Н.

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Цель дисциплины
1.2	Сформировать компетенции обучающегося в области подготовки студентов к самостоятельному построению математических моделей объектов и систем управления, разработке соответствующего алгоритмического и программного обеспечения, использованию моделей при разработке систем автоматического управления.
1.3	Задачи дисциплины
1.4	-получение практических навыков, получения моделей и их использования для исследования, проектирования и рациональной эксплуатации систем управления производственными процессами;
1.5	-усвоение студентами методики разработки математических моделей объектов и систем управления.
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Автоматизированные информационно-управляющие системы
2.1.2	Математические основы теории систем
2.1.3	Теория автоматического управления
2.1.4	Методы цифровой обработки
2.1.5	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-1.1: способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.1-31 основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ: типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем.	
ПК-1.1-32 методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ)	
<b>УК-9.2: способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Знать:</b>	
УК-9.2 -31 основные программные средства для моделирования автоматизированных систем управления, анализа и экспериментальных исследований для решения проблем в профессиональной деятельности	
<b>ПК-1.1: способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.1-У1 проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики. методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ)	
<b>УК-9.2: способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Уметь:</b>	
УК-9.2 -У1 осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области	
<b>ПК-1.1: способность выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.1-В1 навыками построения систем автоматического управления системами и процессами с применением современных информационных технологий и технических средств	
<b>УК-9.2: способность осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области</b>	
<b>Владеть:</b>	
УК-9.2 -В1 способностью проводить эксперименты с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Основные определения и понятия теории моделирования систем</b>					
1.1	Предмет курса, его цели и задачи. Содержание курса и его связь с другими дисциплинами направления. /Лек/	7	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
1.2	Основные понятия, определения, примеры моделей системы /Пр/	7	8	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
1.3	Основные определения и понятия теории подобия и моделирования. Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств /Лек/	7	6	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
1.4	Подготовка к выполнению практической работе №1- Построение математической модели. /Пр/	7	10	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
1.5	Моделирование наблюдателя системы управления. /Лаб/	7	10	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
1.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практической и лабораторных работ. Оформление практической работы №1. /Ср/	7	23	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
	<b>Раздел 2. Классификация и описание видов моделирования систем</b>					
2.1	Уровни классификации и описание видов моделирования систем и моделей. /Лек/	7	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
2.2	Алгоритм системного анализа. /Пр/	7	10	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
2.3	Структура моделей, примеры. Современные тенденции, имитационные модели. /Лек/	7	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.2	
2.4	Подготовка к выполнению практической работы №2. Современные тенденции, имитационные модели- примеры. /Пр/	7	8	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
2.5	Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/	7	8	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
2.6	Освоение теоретического материала, с использованием лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению лабораторных и практических работ. Оформление практической работы №2. /Ср/	7	22	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
	Контроль	7	27	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	
	<b>Раздел 3. Подходы к исследованию систем. Стадии разработки моделей</b>					
3.1	Задачи разработки систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием программно-технических средств. /Лек/	8	2	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2	

3.2	Понятие сложной системы, подсистемы и элемента. /Лек/	8	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.2 Л 2.1	
3.3	Подготовка к выполнению практической работе №3. Синтез и оптимизация системы автоматического управления. /Пр/	8	6	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
3.4	Автоматизированный выбор коэффициента усиления линейной системы /Лаб/	8	10	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
3.5	Структура функции, переменные, параметры, состояния и характеристики большой системы. /Лек/	8	2	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
3.6	Базовые подходы к описанию и исследованию процессов функционирования сложных систем. Цели моделирования. Стадии разработки моделей, этапы моделирования. /Лек/	8	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
3.7	Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/	8	8	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
3.8	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практической и лабораторных работ. Оформление практической работы №3 /Ср/	8	26	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
<b>Раздел 4. Типовые математические схемы моделирования систем</b>						
4.1	Последовательность разработки и компьютерной реализации моделей систем. Построение концептуальной модели системы. Проверка адекватности модели и объекта моделирования /Лек/	8	2	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1	
4.2	Обработка и анализ результатов статистического моделирования /Пр/	8	8	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
4.3	Формализация и алгоритмизация. Получение и интерпретация результатов моделирования. Документирование этапов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем. /Лек/	8	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.2	
4.4	Подготовка к выполнению практической работе №4. Типовые математические схемы моделирования систем. /Пр/	8	4	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
4.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических работ. Выполнение и оформление курсовой работы(КР) /Ср/	8	28	ПК-1.1 УК-9.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Елизаров И.А. Елизаров И.А., Мартемьянов Ю.Ф.,Схиртладзе А.Г., Третьяков А.А.	Моделирование систем: учебное пособие	Электронный каталог	Старый Оскол ТНТ, 2017
Л1.2	Петров А.В. Петров А.В.	Моделирование процессов и систем: учебное пособие	Электронный каталог	Санкт-Петербург-Москва-Краснодар Издательство "Лань", 2015

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

Л 2.1	Петраков Ю.В., Драчев О.И.	Теория автоматического управления технологическими системами	Электронный каталог	Старый Оскол, 2018
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА. №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ	http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=12459		
Э2	LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>		
<b>6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения</b>				
П.1	LMS Canvas			
П.2	MS Teams			
П.3	MS Office 2007			
П.4	Windows 7 Professional			
П.5	MathCad			
П.6	Dr.Web			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>			
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>			
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля.- URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
	Ауд.	Назначение	Оснащение	
16/2		Моделирование систем управления	Лаборатория Тренажер-симулятор "Автоматизированные системы управления технологическим процессом с 3D виртуальными объектами" Доска интерактивная - 1шт., компьютер - 1шт., проектор - 1шт., стол - 10 шт., стол, стул преподавателя - 1шт., стул - 20 шт. ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, комплект тематических презентаций, доступ к интернету	
5		Моделирование систем управления	Компьютерный класс для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (16 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций	
46		Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio	
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией практических заданий, курсовых работ и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются, как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению курсовой работы приведены в методическом пособии - №105 Правила оформления письменных работ мероприятий текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (заданий контроля самостоятельной работы студентов, отчетов по практикам, курсовых работ/проектов, научно-исследовательских работ) - Выкса 2020г [http://elibrary.misis.ru/action.php? kt\\_path\\_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459](http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocument Id=12459) (НТБ МИСиС)