

Документ подписан простыми электронными подписями  
Информация: **Выксунский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»**  
ФИО: Кудачов Дмитрий Викторович  
Должность: Директор Выксунского филиала НИТУ "МИСИС"  
Дата подписания: 28.08.2024 16:57:06  
Уникальный программный ключ:  
619b01147227a5c5c1c01a5b412d1e211088

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «30» мая 2024г.  
протокол № 7-24

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Моделирование систем управления

Закреплена за кафедрой

Базовых дисциплин

Направление подготовки

27.03.04 Управление в технических системах

Профиль

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

аудиторные занятия

126

зачет с оценкой 8

самостоятельная работа

93

курсовая работа 8

часов на контроль

27

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		8 (4.2)		Итого	
	Неделя		14			
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
КСР	2	2	4	4	6	6
Итого ауд.	72	72	54	54	126	126
Контактная работа	74	74	58	58	132	132
Сам. работа	43	43	50	50	93	93
Часы на контроль	27	27			27	27
Итого	144	144	108	108	252	252

Программу составил(и):  
*Ст.препод., Погодин А.М.*

Рабочая программа

**Моделирование систем управления**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-24.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 28.12.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Базовых дисциплин**

Протокол от 20.05.2024 г., №9

И. о. зав. каф БД Л.О. Мокрецова

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ	
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.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Локальные системы управления процессами в технических системах
2.1.2	Прикладное программирование
2.1.3	Промышленные регуляторы в системах управления
2.1.4	Теория автоматического управления
2.1.5	Промышленная электроника
2.1.6	Протоколы сетей
2.1.7	Системное программное обеспечение
2.1.8	Метрология и измерительная техника
2.1.9	Основы дискретной математики
2.1.10	Численные методы анализа
2.1.11	Электротехника
2.1.12	Вычислительные машины, системы и сети
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	Информационно-измерительные системы
2.2.3	Преддипломная практика

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
<b>ОПК-4:</b> Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов
<b>ОПК-4.2:</b> Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами
<b>Знать:</b>
ОПК-4.2-33 типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем
<b>ОПК-1:</b> Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области
<b>ОПК-1.2:</b> Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты
<b>Знать:</b>
ОПК-1.2-31 основные программные средства для моделирования автоматизированных систем управления, анализа и экспериментальных исследований для решения задач в профессиональной деятельности
<b>ОПК-4:</b> Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов
<b>ОПК-4.2:</b> Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами
<b>Знать:</b>
ОПК-4.2-31 методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления

(САУ)
ОПК-4.2-32 основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ
<b>ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1.2-У2 применять математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ);
ОПК-1.2-У1 осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения задач в профессиональной области;
<b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов</b>
<b>ОПК-4.2: Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-4.2-У1 проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики
<b>ОПК-1: Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения задач в профессиональной области</b>
<b>ОПК-1.2: Решает стандартные профессиональные задачи, используя моделирование, анализ и эксперименты</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-1.2-В2 навыками разработки стадий и этапов экспериментальных исследований эксплуатируемых АСУ
ОПК-1.2-В1 способностью осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения задач в профессиональной области;
<b>ОПК-4: Способен осуществлять оценку эффективности систем управления, разработанных на основе математических методов, выбирать и применять соответствующие методы из установленных аналитических, расчетных и экспериментальных методов</b>
<b>ОПК-4.2: Выбирает и применяет типовые методы оценки эффективности систем управления, полученные аналитическим, расчетным и экспериментальным способами</b>
<b>Владеть:</b>
ОПК-4.2-В1 методами оценки эффективности систем управления на основе моделей САУ

#### 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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
1.2	Основные понятия, определения, примеры моделей системы /Пр/	7	8	ОПК-4.2 ОПК-1.2	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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
1.4	Подготовка к выполнению практической работе №1- Построение математической модели /Пр/	7	10	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
1.5	Моделирование наблюдателя системы управления /Лаб/	7	10	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	

1.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ. Оформление практической работы №1. /Ср/	7	21	ОПК-4.2 ОПК-1.2	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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
2.2	Алгоритм системного анализа. /Пр/	7	10	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
2.3	Структура моделей, примеры. Современные тенденции, имитационные модели. /Лек/	7	4	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.2	
2.4	Подготовка к выполнению практической работе №2. Современные тенденции, имитационные модели- примеры. /Пр/	7	8	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
2.5	Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/	7	8	ОПК-4.2 ОПК-1.2	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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
3.2	Понятие сложной системы, подсистемы и элемента. /Лек/	8	4	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.2	
3.3	Подготовка к выполнению практической работе №3. Синтез и оптимизация системы автоматического управления. /Пр/	8	6	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.4	Автоматизированный выбор коэффициента усиления линейной системы /Лаб/	8	10	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.5	Структура функции, переменные, параметры, состояния и характеристики большой системы. /Лек/	8	2	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
3.6	Базовые подходы к описанию и исследованию процессов функционирования сложных систем. Цели моделирования. Стадии разработки моделей, этапы моделирования. /Лек/	8	4	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2	
3.7	Моделирование линейной системы автоматического управления /Лаб/	8	8	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.8	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Подготовка к выполнению практических и лабораторных работ. Оформление практической работы №3 /Ср/	8	26	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.2 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	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1	

4.2	Обработка и анализ результатов статистического моделирования /Пр/	8	8	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
4.3	Формализация и алгоритмизация. Получение и интерпретация результатов моделирования. Документирование этапов моделирования систем. Типовые математические схемы моделирования систем. /Лек/	8	4	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.2	
4.4	Подготовка к выполнению практической работе №4. Типовые математические схемы моделирования систем. /Пр/	8	4	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 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	24	ОПК-4.2 ОПК-1.2	Л1.1 Л1.2 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

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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-	<a href="http://elibrary.misis.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocumentId=12459">http://elibrary.misis.ru/action.php? kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&amp;fDocument Id=12459</a>
Э2	LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>

#### 6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

П.1	MS Office
П.2	LMS Canvas
П.3	MS Teams
П.4	

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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>

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
------	------------	-----------

16/2	Моделирование систем управления	Лаборатория Доска интерактивная - 1шт., компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор - 1шт., стол - 10 шт., рабочее место преподавателя., стул - 20 шт. ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций Комплект оборудования: пробоотборник ПА-300М-2, радиометр аэрозолей РАА-10, метеометр МЭС-200А, люксометр+яркмер+пульсометр Эколайт-02 и др.)
5	Моделирование систем управления	Комплект учебной мебели на 16 посадочных мест с компьютерами, проектор, экран, интерактивная доска

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий 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. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ, а также формированием требований к подготовке студентов по предшествующим дисциплинам (математика, информатика, физика и др.) Отдельные учебные вопросы выносятся на

самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.

Методические указания к оформлению практических 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)