Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.10.2026 15:07:07
Уникальный программный ключ:
3beb265d5d589e7ff4c954946f3ad99a1e70ac12

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
И.о. заведующего кафедрой
_____В.А.Копырин
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Моделирование систем управления

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления
форма обучения: очная

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол №___от_____20__ г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины: обучающиеся должны научиться строить математические модели режимов функционирования отдельных блоков автоматизированных систем управления, оценивать адекватность и корректность этих математических моделей, выполнять численные эксперименты.

Задачи дисциплины: обучающиеся должны:

изучить теоретические основы моделирования систем управления;

уметь применять проблемно ориентированные инструментальные среды для выполнения вычислительных экспериментов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Моделирование систем управления относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются знания, полученные при изучении учебных дисциплин: Математика, Физика, Общая электротехника, Теоретическая механика.

Учебный материал дисциплины используется в ходе изучения дисциплин: Теория автоматического управления, Идентификация и диагностика систем.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)[1]	Код и наименование результата обучения по дисциплине 9
ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.3 строит математические модели режимов функционирования отдельных блоков автоматизированных систем управления, оценивает адекватность и корректность этих математических моделей	Знать: *З1* – архитектуру проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов
		Уметь: *У1* – разрабатывать программные модули, осуществляющие расчёты параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления
		Владеть: *В1* – навыками организации вывода результатов расчётов параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления в графической форме
ОПК-9. Способен выполнять эксперименты по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	ОПК-9.1 пользуется основными принципами и методами построения математических моделей объектов и систем управления, использует навыки проведения численных экспериментов, обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знать: *З2* – принципы построения и исследования математических моделей систем управления
		Уметь: *У2* – выполнять анализ размерностей величин, входящих в формулы математических моделей систем управления
		Владеть: *В2* – навыками проведения численных экспериментов

4. Объём дисциплины

Общий объём дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	3/6	32	-	16	33	27	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства[1]
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Принципы построения и исследования моделей систем управления	4	-	-	7	11	ОПК-7.3 ОПК-9.1	Опрос
2	2	Математические модели систем управления	14	-	-	7	21	ОПК-7.3 ОПК-9.1	Опрос
3	3	Численные методы решения дифференциальных уравнений	14	-	6	7	27	ОПК-7.3 ОПК-9.1	Опрос Защита отчётов о выполнении лабораторных работ
4	4	Проблемно-ориентированные инструментальные среды разработки компьютерного моделирования	-	-	10	12	22	ОПК-7.3 ОПК-9.1	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ
5	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-7.3 ОПК-9.1	Вопросы к экзамену
		Итого	32		16	60	108		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «*Принципы построения и исследования моделей систем управления*». Общие принципы построения и исследования моделей систем управления.

Раздел 2. «*Математические модели систем управления*». Формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона. Анализ размерностей и теория подобия. Математическое моделирование систем управления с сосредоточенными параметрами. Математическое моделирование систем управления с распределёнными параметрами.

Раздел 3. «*Численные методы решения дифференциальных уравнений*». Численные методы решения дифференциальных уравнений.

Раздел 4. «*Проблемно-ориентированные инструментальные среды разработки компьютерного моделирования*». Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab. Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах. Вывод данных в графической форме. Моделирование периодических процессов.

5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	-	-	Принципы построения и исследования моделей систем управления
2	2	3	-	-	Формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона
3	2	3	-	-	Анализ размерностей и теория подобия.
4	2	3	-	-	Математическое моделирование систем управления с сосредоточенными параметрами.
5	2	3	-	-	Математическое моделирование систем управления с распределёнными параметрами
6	3	14	-	-	Численные методы решения дифференциальных уравнений
7	4	-	-	-	Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab. Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах. Вывод данных в графической форме. Моделирование периодических процессов
Итого:		32	-		-

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	3	6	-	Численные методы решения дифференциальных уравнений.
2	4	2	-	Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab. Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах.
3	4	4		Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах и вывод данных в графической форме
4	4	4	-	Моделирование периодических процессов
Итого:		16	-	-

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	3	-	Принципы построения и исследования моделей систем управления	Изучение конспекта лекций Подготовка к опросу
2	1	4	-	Формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона	Изучение конспекта лекций Подготовка к опросу
3	2	3	-	Анализ размерностей и теория подобия	Изучение конспекта лекций Подготовка к опросу
4	2	4	-	Математическое моделирование систем управления с сосредоточенными параметрами.	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
5	3	3	-	Математическое моделирование систем управления с распределёнными параметрами	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
6	3	4	-	Численные методы решения дифференциальных уравнений	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
7	4	3	-	Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
8	4	3	-	Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
9	4	3	-	Вывод данных в графической форме	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
10	4	3	-	Моделирование периодических процессов	Изучение конспекта лекций подготовка к выполнению лабораторных работ
12	-	27	-	экзамен	Подготовка к экзаменам
Итого:		60	-	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:
визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
-работа в малых группах (лабораторные занятия).

6. Тематика курсовых работ

Не предусмотрены учебным планом

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Устный опрос	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
2	Устный опрос	20
3	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
4	Устный опрос	20
5	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	**100**

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Сайт ФГБОУ ВО ТИУ http://www.tyuiu.ru

- Система поддержки учебного процесса ТИУ https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php
- Электронный каталог/Электронная библиотека Библиотечно-издательского комплекса http://webirbis.tsogu.ru/
- ЭБС «Издательства Лань» – http://e.lanbook.com
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–www. https://urait.ru
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– http://www.iprbookshop.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - http://elib.gubkin.ru/
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -http://bibl.rusoil.net
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - http://lib.ugtu.net/books
- ЭБС «Консультант студент» 1– http://www.studentlibrary.ru
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Свободно-распространяемое ПО; Microsoft Office Professional Plus; Microsoft Windows; Scilab, Свободно- распространяемое ПО; Свободно- распространяемое ПО

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	
Моделирование систем управления	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, моноблок IRU 310 AIO (10 шт.); проектор Panasonic CW330, интерактивная сенсорная доска Panasonic T880W (1 шт.), акустическая система, документ камера. Свободный доступ к сети Интернет, число посадочных мест - 16	625001, Тюменская область, г. Тюмень, Мельникайте, д. 70
	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия, лабораторные); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. число посадочных мест - 16	625001, Тюменская область, г. Тюмень, Мельникайте , д. 70

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям.

Проведение лабораторных занятий направлено на закрепление полученных теоретических знаний по дисциплине «Моделирование систем управления».

Каждое лабораторное занятие имеет наименование (тему) и цель работы, основные теоретические положения, контрольные вопросы, а также методику выполнения задания (контрольной работы). В ходе выполнения задания каждый из обучающихся устно отвечает на вопросы преподавателя по теоретическому материалу, представляет текст выполненной контрольной работы и отвечает на вопросы, относящиеся к её содержанию и форме изложения. В зависимости от поставленной задачи текст может быть представлен в виде бумажного документа на листах формата А4, либо в виде файла, набранного в текстовом процессоре Word. Контрольная работа включает в себя: титульный лист, цель работы, результат и объяснение выполнения задания, графики и векторные диаграммы при необходимости, выводы. Схемы, графики, рисунки необходимо выполнять простым карандашом либо с использованием графических редакторов в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД. На основании ответов обучающегося и качества выполненной контрольной работы

преподаватель оценивает уровень сформированности компетенций. На изучение теоретического материала и выполнение каждой контрольной работы отводится определенное количество часов в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины (см. выше п. 5.2.2.Самостоятельная работа студента).

11.2 Методические указания по организации самостоятельной работы.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов представляет собой естественное продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом (см. выше п. 5.2.2.Самостоятельная работа студента). Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий. Самостоятельная работа выполняется индивидуально каждым студентом.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, выполнение контрольной работы и др. Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации студентов в течение семестра. Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа студента без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы студент должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов используются аудиторные занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

– уровень освоения студентом учебного материала;

– умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;

– обоснованность и четкость изложения ответа;

– оформление материала в соответствии с требованиями.

Приложение 1

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Моделирование систем управления
направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления

Код компе-тенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
ОПК-7	ОПК-7.3 строит математические модели режимов функционирования отдельных блоков автоматизированных систем управления, оценивает адекватность и корректность этих математических моделей	Знать: З1 – архитектуру проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов	не знает архитектуры проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов	с ошибками объясняет архитектуру проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов	чётко объясняет архитектуру проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов	объясняет функции интерпретатора проблемно-ориентированной инструментальной среды, обмен значениями параметров между рабочим окном, программным модулем и модулем-функцией, объектно-ориетированную модель графического вывода
		Уметь: У1 – разрабатывать программные модули, осуществляющие расчёты параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления	не умеет разрабатывать программные модули	с ошибками разрабатывает программные модули для выполнения простых инженерных расчётов	разрабатывает программные модули, осуществляющие расчёты параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления	снабжает исходные тексты программных модулей подробными комментариями, подробно объясняет технические решения, принимаемые в ходе разработки программного модуля
		Владеть: В1 – навыками организации вывода результатов расчётов параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления в графической	не способен организовать вывод результатов расчётов параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления	выводит на экран графики периодических процессов	выводит на экран графики изменения параметров режимов функционирования систем с сосредоточенными параметрами	грамотно организует вывод на экран графического представления результатов численных экспериментов

		форме				
ОПК-9	ОПК-9.1 пользуется основными принципами и методами построения математических моделей объектов и систем управления, навыками проведения численных экспериментов, обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знать: З2 – принципы построения и исследования математических моделей систем управления	не знает принципов построения и исследования математических моделей систем управления	с ошибками формулирует принципы построения и исследования математических моделей систем управления	чётко формулирует и объясняет принципы построения и исследования математических моделей систем управления	формулирует и объясняет принципы построения и исследования математических моделей систем управления, использует материал дисциплин теоретическая механика, электротехника, теория автоматического управления
		Уметь: У2 – выполнять анализ размерностей величин, входящих в формулы математических моделей систем управления	не умеет выполнять анализ размерностей	с ошибками выполняет анализ размерностей величин в простых формулах	чётко выполняет анализ размерностей величин в формулах математических моделей, описывающих режимы функционирования отдельных блоков систем управления	выполняет анализ размерностей величин в формулах математических моделей, описывающих режимы функционирования отдельных блоков, подробно объясняет ход и результаты анализа размерностей
		Владеть: В2 – навыками проведения численных экспериментов	не способен проводить вычислительные эксперименты	с ошибками составляет и реализует программы проведения простых вычислительных экспериментов	чётко составляет и реализует программы проведения вычислительных экспериментов в ходе компьютерного моделирования режимов функционирования отдельных блоков систем управления	составляет и реализует программы проведения вычислительных экспериментов в ходе компьютерного моделирования режимов функционирования отдельных блоков систем управления, подробно объясняет результаты численных экспериментов

Приложение 2

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах
направленность (профиль): Интеллектуальные системы и средства автоматизированного управления
Дисциплина Моделирование систем управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Изучение свойств линейных систем : [: Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. Н. Макарова [и др.] ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2018. - 112 с. : граф. - Электронная библиотека ТИУ. -	ЭР+12	25	100%	+
2	**Vedernikova, J. A.** System modeling : [: Текст : Электронный ресурс] : Lecture notes / J. A. Vedernikova. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. - 76 с. - Электронная библиотека ТИУ.	ЭР	25	100%	+

ЭР – электронный ресурс для автора. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ http://webirbis.tsogu.ru/