

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 15:34:28

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора

по УМР

\_\_\_\_\_ Н.В.Зонова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 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/заочная

Рабочая программа дисциплины для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04  
Управление в технических системах, направленность (профиль) Интеллектуальные системы и  
средства автоматизированного управления

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры кибернетических систем  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ О.Н. Кузяков

Рабочую программу разработал:  
П.И.Ковалёв, доцент кафедры КС, к. ф.– м. н, доцент

## 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 является владение компонентами компетенций УК-1 в той степени, которую предусматривают рабочие программы учебных дисциплин: Математика, Физика, Общая электротехника, Теоретическая механика.

Дисциплина изучается в шестом семестре и её учебный материал 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) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-7. Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления	ОПК-7.1. Владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета отдельных блоков систем управления, приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления; приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	Знать: 3I – архитектуру проблемно-ориентированных инструментальных сред для инженерных расчётов
		Уметь: VI – разрабатывать программные модули, осуществляющие расчёты параметров режимов функционирования отдельных блоков систем управления
		Владеть: BI – 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. Владеет основными принципами и методами построения математических моделей объектов и систем управления, владеет навыками проведения численных экспериментов, обрабатывает результаты с применением современных информационных технологий и технических средств	Знать: 32 – принципы построения и исследования математических моделей систем управления
		Уметь: U2 – выполнять анализ размерностей величин, входящих в формулы математических моделей систем управления
		Владеть: B2 – 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	16	-	16	40	36	опрос, собеседование, контрольная работа, лабораторная работа
заочная	4/7	6	-	6	87	9	опрос, собеседование, контрольная работа, лабораторная работа

#### 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 <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Принципы построения и исследования моделей систем управления	2	-	-	2	4	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 1
2	2	Математические модели систем управления	12	-	-	8	20	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 2
3	3	Численные методы решения дифференциальных уравнений	2	-	6	2	10	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 3 Защиты отчетов о выполнении лабораторных работ
4	4	Проблемно-ориентированные инструментальные среды разработки компьютерного	-	-	10	8	18	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 4

		моделирования							Защиты отчётов о выполнении лабораторных работ
5	Курсовая работа		-	-	-	20	20	-	-
6	Контроль		-	-	-	36	36	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Итоговая контрольная работа
Итого:			16	-	16	76	108	-	-

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.3

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Принципы построения и исследования моделей систем управления	1	-	-	4	5	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 1
2	2	Математические модели систем управления	4	-	-	16	20	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 2
3	3	Численные методы решения дифференциальных уравнений	1	-	2	6	9	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 3
4	4	Проблемно-ориентированные инструментальные среды разработки компьютерного моделирования	-	-	4	21	25	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Контрольная работа № 4
5	Курсовая работа		-	-	-	40	40	-	-
6	Контроль		-	-	-	9	9	ОПК-7.1 ОПК-9.1	Опрос Итоговая контрольная работа
Итого:			6	-	6	96	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	1	-	Принципы построения и исследования моделей систем управления
2	2	4	1	-	Формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона
3	2	4	1	-	Анализ размерностей и теория подобия.
4	2	2	1	-	Математическое моделирование систем управления с сосредоточенными параметрами.
5	2	2	1	-	Математическое моделирование систем управления с распределёнными параметрами
6	3	2	1	-	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:		16	6		-

#### 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	2	Численные методы решения дифференциальных уравнений.
2	4	2	1	Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab. Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах.
3	4	2	1	Вывод данных в графической форме
4	4	6	2	Моделирование периодических процессов
Итого:		16	6	-

#### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.7

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	2	4	Принципы построения и исследования моделей систем	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы

				управления	
2	2	2	4	Формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы
3	2	2	4	Анализ размерностей и теория подобия	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы
4	2	2	4	Математическое моделирование систем управления с сосредоточенными параметрами.	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы
5	2	2	4	Математическое моделирование систем управления с распределёнными параметрами	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы
6	3	2	6	Численные методы решения дифференциальных уравнений	Изучение конспекта лекций Выполнение контрольной работы Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
7	4	2	5	Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
8	4	2	4	Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
9	4	2	6	Вывод данных в графической форме	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
10	4	2	6	Моделирование периодических процессов	Изучение Методических указаний к выполнению лабораторных работ Составление отчёта о выполнении лабораторной работы
11	-	20	40	Курсовая работа	Изучение Методических указаний к выполнению курсовых работ Выполнение курсовой работы
25	-	36	9	Контроль	Подготовка к контрольным мероприятиям Выполнение контрольной работы
Итого:		76	96		

5.2.3. Преподавание дисциплины/модуля ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);

- работа в малых группах (лабораторные занятия);

- разбор практических ситуаций (контрольные работы);

## 6. Тематика курсовых работ

Исследование математической модели системы контроля микроклимата  
Исследование математической модели упругих колебаний  
Исследование математической модели робастной настройки ПИ-регулятора  
Исследование математической модели системы управления температурой теплицы  
Исследование математической модели нейро-нечёткого регулятора тепловой нагрузки  
Исследование математической модели процесса управления индукционной пайкой  
Исследование математической модели движений механического манипулятора  
Исследование математической модели ультразвуковой термотомографии  
Исследование математической модели экранирующей конструкции  
Исследование математической модели контроля сплошности электропроводных композитных материалов  
Исследование математической модели регулятора АСУ ТП  
Исследование имитационной модели регулирования уровня жидкости  
Исследование параметрических структурных схем пьезоактюаторов  
Исследование автоматизированной системы управления биореакторами  
Исследование математической модели измерения объемных долей газа, воды конденсата  
Исследование математической модели управления электротранспортером  
Исследование математической модели процесса варки стекла  
Исследование математической модели атмосферной рефракции

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы для обучающихся заочной формы обучения 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	Опрос на каждом практическом занятии	10
2	Выполнение и защита контрольных работ	10
3	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		
4	Опрос на каждом практическом занятии	10
5	Выполнение и защита контрольных работ	10
6	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
7	Опрос на каждом практическом занятии	10
8	Выполнение и защита контрольных работ	10
9	Защита отчётов о выполнении лабораторных работ	10
10	Выполнение итоговой контрольной работы	10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>



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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Опрос по разделу № 1	5
2	Выполнение и защита контрольных работ по разделу № 1	5
3	Опрос по разделу № 2	5
4	Выполнение и защита контрольных работ по разделу № 2	5
5	Опрос по разделу № 3	5
6	Выполнение и защита контрольных работ по разделу № 3	5
7	Защита отчёта о выполнении лабораторной работы по теме Численные методы решения дифференциальных уравнений	5
8	Защита отчёта о выполнении лабораторной работы. Тема: Пакеты прикладных программ Matlab и Scilab	5
9	Защита отчёта о выполнении лабораторной работы. Тема: Пакетный режим работы в проблемно-ориентированных инструментальных средах	5
10	Защита отчёта о выполнении лабораторной работы. Тема: Вывод данных в графической форме	5
11	Защита отчёта о выполнении лабораторной работы. Тема: Моделирование периодических процессов	5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 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 Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www. https://urait.ru](http://www.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 «Перспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- 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;  
Zoom (бесплатная версия), 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

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	2	
Моделирование систем управления	<p>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 Программное обеспечение: MS Windows Pro, MS Office</p>	625001, Тюменская область, г. Тюмень, Мельникайте, д. 70
	<p>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 Программное обеспечение: MS Windows Pro, MS Office, Visio Pro, MS Visual Studio, Dev-C++, ANSYS Student, AutoCAD, MatLab, Scilab, Ramus Educational, Pascal ABC, StarUML Договор на лиценз. ПО № 5378-19 до 01.09.2020 г.; свободное, бесплатное, некоммерческое ПО</p>	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 «Введение в профессиональную деятельность».

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.

## 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 компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1 - 2	3	4	5
ОПК-7	ОПК-7.1. Владеет навыками определения свойств объекта управления, приемами расчета отдельных блоков систем управления, приемами оценки достоверности данных для расчета устройств управления; приемами расчетов устройств управления, обеспечивающих запас устойчивости и качество управления	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-ориентированную 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 форме	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

ОПК-9	ОПК-9.1. Владеет основными принципами и методами построения математических моделей объектов и систем управления, владеет 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

## 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: учебное пособие / Л. Н. Макарова [и др.]. – Тюмень: ТИУ, 2018. – 112 с. URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru">http://webirbis.tsogu.ru</a>	38	25	100%	+
2	Промышленные АСУ и контроллеры [Электронный ресурс] URL: <a href="https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7970">https://www.elibrary.ru/contents.asp?titleid=7970</a>	-	25	100%	-
3	Ковалёв П.И. Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 100 с. URL: <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889">https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889</a>	-	25	100%	-
4	Ковалёв П.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ. Дисциплина: Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: методические указания. - Тюмень: ТИУ, 2021. - 120 с. URL: <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889">https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889</a>	-	25	100%	-
5	Ковалёв П.И. Методические указания к выполнению курсовой работы. Дисциплина: Моделирование систем управления [Электронный ресурс]: методические указания. - Тюмень: ТИУ, 2022. - 100 с. URL: <a href="https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889">https://educon2.tyuiu.ru/mod/folder/view.php?id=155889</a>	-	25	100%	-
6	Ковалёв, П. И. Elementary mathematical modeling of technical systems: учебное пособие / П. И. Ковалёв. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 80 с. – Текст: непосредственный/ URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru">http://webirbis.tsogu.ru</a>	-	25	100%	+
7	Ведерникова, Ю. А. В 26 Sistem Modeling. Моделирование систем [Текст] : курс лекций / Ю. А. Ведерникова ; перевод А. В. Пановой. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2010. – 76 с. URL: <a href="http://webirbis.tsogu.ru">http://webirbis.tsogu.ru</a>	-	25	100%	+

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

