

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА» (КБГУ)**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра информационных технологий в управлении техническими системами

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОПОП _____ В. А. Хакулов

Директор института _____ Н. В. Черкесова

« _____ » _____ 2021 г.

« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02

«Компьютерное моделирование»

Направление подготовки

27.04.04 Управление в технических системах
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки

Управление и автоматизация технологических процессов и производств
(наименование профиля подготовки)

Квалификация (степень) выпускника:

Магистр

Форма обучения

очная

Нальчик, 2021

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование» /сост. \ А.Т. Карякин – Нальчик: КБГУ, 2021г. – 31 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору вариативной части блока Б1.В.ДВ.01.02 студентам очной формы обучения по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах в 1 семестре (1 курс).

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 942 от 11.08.2020.

© А.Т. Карякин, 2021

© ФГБОУ КБГУ, 2021

Оглавление

1. Цели и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре ООП ВО	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины	4
3.1. Элементы общепрофессиональных и профессиональных компетенций	Ошибка!
Закладка не определена.	
4. Содержание и структура дисциплины (модуля)	6
4.1. Содержание разделов дисциплины	6
4.2. Структура дисциплины	9
4.3. Лабораторные занятия	14
4.4 Самостоятельная работа	16
5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	17
5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости	18
5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации	21
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке	22
6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения	26
6.2.1 Текущий и рубежный контроль	26
6.2.2 Промежуточная аттестация	Ошибка! Закладка не определена.
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	27
7.1. Основная литература	27
7.2. Дополнительная литература	28
7.4 Интернет-ресурсы	28
7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	29
7.6. Методические указания к занятиям	29
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	Ошибка! Закладка не определена.
9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	30
10. Лист изменений (дополнений)	33

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование» заключается в том, чтобы дать студентам профессиональные знания, умения и навыки в области построения и применения моделей сложных систем в задачах проектирования, анализа и оптимизации функциональных и обеспечивающих подсистем автоматизированных систем обработки информации и управления.; самостоятельного планирования и проведения модельных исследований систем управления; роль модельных исследований в системах управления, решение типовых прикладных задач; дать теоретические знания и практические методы моделирования в системах управления, аспекты при работе с моделями систем; приобретение и проработка студентами компетенций, необходимых для успешного усвоения основной образовательной программы магистра по данному направлению и профилю.

Основными задачами дисциплины являются: моделирование при проектировании, анализе и оптимизации автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами.

Дисциплина «Компьютерное моделирование» позволит расширить теоретическую подготовку магистра, углубить знание прикладных вопросов, связанных с моделированием автоматизированных систем обработки информации и управления технологическими процессами для решения задач профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Компьютерное моделирование» является самостоятельным модулем, относится к вариативной части профессионального цикла основной образовательной программы (ООП ВО) магистра.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Управление и автоматизация технологических процессов и производств» дисциплина «Компьютерное моделирование» направлена на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС

ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 27.04.04. Управление в технических системах. При освоении дисциплины студенты могут продемонстрировать обобщенные трудовые функции (ОТФ):

ПКС	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ
ПКС-3	Способен к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов
ПКС-4	Способен разрабатывать и использовать испытательные стенды на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления

В результате изучения дисциплины студент должен

Знать:

- моделирование как метод научного познания
- классические методы нахождения экстремума
- методы поиска минимума одномерных унимодальных функций
- задачи линейного программирования
- технологии решения задач линейного программирования
- многомерную локальную безусловную оптимизацию
- как применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;
- как организовать и провести экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов;

Уметь:

- применять моделирование как метод научного познания
- применять классические методы нахождения экстремума
- применять методы поиска минимума одномерных унимодальных функций
- решать задачи линейного программирования
- применять технологии решения задач линейного программирования
- применять многомерную локальную безусловную оптимизацию
- применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;
- организовать и провести экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов;

Владеть:

- способностью применять моделирование как метод научного познания
- способностью применять классические методы нахождения экстремума
- способностью применять методы поиска минимума одномерных унимодальных функций
- способностью решать задачи линейного программирования
- способностью применять технологии решения задач линейного программирования
- способностью применять многомерную локальную безусловную оптимизацию
- способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов;

4. Содержание и структура дисциплины (модуля).

4.1. Содержание разделов дисциплины.

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формируемая компетенция (часть компетенции)	Оценочные средства
1	2	3	4	5
1.	Моделирование как метод научного познания	Предмет курса, его цели и задачи. Моделирование как метод научного познания. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления. Понятие о технологии. Возможности формализации больших систем. Этапы моделирования. Типы моделей Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет

		процессов в проектах создания систем и средств автоматизации и управления (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)		
2.	Классические методы нахождения экстремума	Регрессионные модели. Гипотезы о функционировании черного ящика. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мультипликативная модели. Обратная и экспоненциальная модели. Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет
3.	Методы поиска минимума одномерных унимодальных функций	Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка. Общий случай динамической регрессионной модели в виде дифференциального уравнения. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Калмана. Модель сигнала и устройства в представлении Фурье. Компьютерная реализация регрессионных моделей, вычислительные эксперименты с использованием современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет

4.	Задачи линейного программирования	Организация и проведение экспериментальных исследований и компьютерное моделирование с применением численных методов интегрирования систем дифференциальных уравнений. Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера. Метод Рунге-Кутты 4 порядка. Метод Адамса. Итерационные методы. Синтаксический метод с разложением в ряды. Точность и затраты. Компьютерные схемы реализации в технических приложениях., вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет
5.	Технологии решения задач линейного программирования	Проект. Система. Элемент. Объект - свойства и процесс. Связи. Структура. Переменные. Параметры. Состояние. Память и поведение. Показатели. Цель. Ограничения и ресурсы. Возмущения. Системные характеристики. Зависимость. Случайность. Детерминированность И стохастичность. Типы объектов и возможности формализации. Иерархия. Число. Мера. Шкала. Размерность. Законы баланса и движения. Система законов. Нелинейность. Гипотезы и допущения (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет
6.	Многомерная локальная безусловная оптимизация	Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов с целью статистического моделирования систем. Метод Монте-Карло. Датчики и генераторы случайных чисел. Равномерный закон распределения случайных чисел. Оценка качества датчика случайных чисел. Возможности метода статистического моделирования и его точность (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых	ПКС-3 ПКС-4	лабораторная работа, вопросы на коллоквиуме, зачет

		объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)		
--	--	---	--	--

4.2. Структура дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточная аттестация – зачет (1 семестр).

Вид работы	Трудоемкость, часы	
	семестр	Всего
Общая трудоемкость (в часах):	108	108
Контактная работа (в часах):		
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)		
Семинарские занятия (СЗ)		
Лабораторные работы (ЛЗ)	34	34
Самостоятельная работа (в часах):	31	31
Расчетно-графическое задание (РГЗ)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа (К)	9	9
Самостоятельное изучение разделов		
Самоподготовка		
Курсовая работа (КР)		
Курсовой проект (КП)		
Подготовка и прохождение промежуточной аттестации		
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

Разделы дисциплины.

№ разд.	Наименование раздела	Количество часов				
		Все го	Ауд. работа		Внеауд. раб. (СР)	Контроль (подготовка и сдача экзамена)
			Л	ЛР		
1	2	3	4	5	6	7
1.	Моделирование как метод научного познания (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением	21	2	4	11	4

	современных средств и методов)					
2.	Классические методы нахождения экстремума (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	24	3	6	11	4
3.	Методы поиска минимума одномерных унимодальных функций (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	24	3	6	11	4
4.	Задачи линейного программирования (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	25	3	6	11	5
5.	Технологии решения задач линейного программирования (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по	25	3	6	11	5

	направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)					
6.	Многомерная локальная безусловная оптимизация (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	25	3	6	11	5
Итого:		144	17	34	84	9

№ раз- дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне- ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

1	<p>Моделирование как метод научного познания (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;</p> <p>способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)</p>		5		5	5
2	<p>Классические методы нахождения экстремума (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки;</p> <p>способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)</p>		5		5	5
3	<p>Методы поиска минимума одномерных унимодальных функций (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)</p>		5		5	5

4	Задачи линейного программирования (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)		5		5	5
5	Технологии решения задач линейного программирования (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)		7		7	5
6	Многомерная локальная безусловная оптимизация (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)		7		7	6
	<i>Итого:</i>		34		34	31

№ раз-дела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Вне-ауд. работа СР
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7

1	Моделирование как метод научного познания		2		5	24
2	Классические методы нахождения экстремума		3		5	24
3	Методы поиска минимума одномерных унимодальных функций		3		5	24
4	Задачи линейного программирования		3		5	24
5	Технологии решения задач линейного программирования		3		7	24
6	Многомерная локальная безусловная оптимизация		3		7	24
	<i>Итого:</i>		17		34	84

4.3. Лабораторные занятия.

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1.	1.	Статические регрессионные модели	5
2.	2.	Моделирование систем с распределенными параметрами. Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
3.	3.	Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей при моделировании случайных событий и законов распределения. Оформление, представление, доклад и аргументированная защита результатов выполненной работы (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и	5

		компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	
4.	4.	Датчики и генераторы случайных величин. Моделирование систем с вероятностным исходом. Оформление, представление, доклад и аргументированная защита результатов выполненной работы (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
5.	5.	Моделирование производственных и экономических систем. Оформление, представление, доклад и аргументированная защита результатов выполненной работы (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	7
6.	6.	Применение современных теоретических и экспериментальных методов разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов при исследовании схем подключения термометров сопротивления к вторичным приборам. Оформление, представление, доклад и аргументированная защита результатов выполненной работы (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и	7

		компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	
	Итого:		34

4.4 Самостоятельная работа

№ Раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	2	3
1.	Введение. Основные сведения о дисциплине. Регрессионные модели (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
2.	Системы с распределенными параметрами (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
3.	Моделирование случайных событий (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
4.	Системы с вероятностным исходом (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5

5.	Производственные и экономические системы (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	5
6	Схемы подключения датчиков к вторичным приборам. (способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки; способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов)	6
7.	Самоподготовка	0
Итого:		31

5. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В рамках бально-рейтинговой системы существуют следующие виды контроля: текущий; рубежный и промежуточный.

Текущий контроль – это непрерывно осуществляемое «отслеживание» за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе лекционных и практических занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля по Финансы являются опросы на семинарских, занятиях, решение задач по дисциплине, выполнение блиц-тестов, а также короткие (например, до 15 мин.) задания, выполняемые студентами в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

Рубежный контроль осуществляется по изученным разделам, а также по самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику (через каждые треть семестра). Каждое из этих мероприятий является своего рода микроэкзаменом по материалу учебного модуля, и проводится в два этапа: 1) устная (коллоквиум) форма; 2) компьютерное тестирование.

В качестве форм рубежного контроля используются: самостоятельное выполнение

студентами определенного числа домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок (см. раздел сам. работа), написание и защита рефератов, подготовка и защита научных статей по наиболее актуальным вопросам; подготовка и публикация совместных научных статей; тестирование по отдельным темам учебного модуля.

В ходе текущего и рубежного контроля используются фонды комплексных контрольных заданий.

Изучение студентами дисциплины «Компьютерное моделирование» осуществляется в 1 семестре в рамках следующих организационных форм: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа и контрольные мероприятия.

5.1 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Контрольные вопросы и задачи текущего и рубежного контроля

Контрольные мероприятия 1-ой контрольной точки

1. Лабораторная работа:
1. Создание моделей с SIMULINK
2. Основы работы в SIMULINK
3. Исследование линейной стационарной динамической системы в среде MATLAB.
4. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по первой контрольной точке.

Задания на коллоквиум по первой контрольной точке

Задание №1

1. Предмет курса, его цели и задачи.
2. Моделирование как метод научного познания.
3. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем

Задание №2

1. Возможности формализации больших систем.
2. Этапы моделирования.
3. Типы моделей

Задание №3

1. Классические методы нахождения экстремума
2. Регрессионные модели.
3. Гипотезы о функционировании черного ящика.

Задание №4

1. Статические регрессионные модели.
2. Линейная модель.

3. Множественная модель.

Задание №5

1. Полиномиальная модель
2. Мультипликативная модель.
3. Обратная модель

Задание №6

1. Экспоненциальная модель.
2. Применение современных теоретических методов разработки математических моделей
3. Применение современных экспериментальных методов разработки математических моделей

Контрольные мероприятия 2-ой контрольной точке

1. Лабораторная работа:
 - 1.1. Целочисленное программирование.
 - 1.2. Решение задачи целочисленной линейной оптимизации средствами табличного процессора Excel.
 - 1.3. Решение транспортной задачи методом потенциалов, освоение реализации метода на персональном компьютере при помощи табличного процессора.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по второй контрольной точке.

Задания на коллоквиум по второй контрольной точке

Задание №1.

1. Какие элементы включает процесс моделирования?
2. Если результат связан с признаками сходства оригинала и модели, то это дает основания при моделировании проводить какой этап?

Задание №2.

1. Процесс моделирования проводится за сколько этапов?
2. Нормативные модели выделяют в отдельный класс по какому признаку?

Задание №3.

1. Задачи многомерной оптимизации выделяют в отдельный класс по какому признаку классификации?
2. Какой вид оптимизационной задачи определяет математическая модель задачи о назначениях?

Задание №4.

1. При решении задачи целочисленного программирования по приведенному фрагменту симплекс-таблицы как определить, для какой переменной необходимо составить дополнительное ограничение?
2. В математической модели задачи целочисленного программирования какими могут быть целевая функция и функции в системе ограничений?

Задание №5.

1. Дробная часть числа величина положительная или величина отрицательная?
2. Может ли транспортная задача иметь несколько оптимальных решений, обеспечивающих одинаковую суммарную стоимость перевозок?

Задание №6.

1. Если в транспортной задаче (ТЗ) суммарная мощность поставщиков превосходит суммарную потребность потребителей, то как называется такая ТЗ?
2. Сколько положительных перевозок должен содержать невырожденный опорный план транспортной задачи (n – количество поставщиков, m – количество потребителей)?

Контрольные мероприятия 3-ой контрольной точке

5. Лабораторная работа:
 - 1.1. Нахождение максимума линейной функции при заданной системе ограничений.
 - 1.2. Построение математической модели задачи с выводом ее в табличной форме на листе Excel.
 - 1.3. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.
2. Коллоквиум: Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке.

Задания на коллоквиум по третьей контрольной точке

Задание №1

1. Сформулируйте задачу линейного программирования.
2. Приведите содержательные примеры задачи линейного программирования.

Задание №2

1. Что такое нормальная (стандартная) и каноническая формы задачи линейного программирования?
2. Какие свойства имеет допустимое множество задач линейного программирования?

Задание №3

1. Какие свойства имеет оптимальное решение в задаче линейного программирования?
2. Сформулируйте двойственную задачу линейного программирования.

Задание №4

1. Сформулируйте теоремы двойственности в задаче линейного программирования.
2. Дайте интерпретацию двойственных переменных в задаче линейного программирования.

Задание №5

1. Расскажите об анализе чувствительности в задаче линейного программирования.
2. Примените графический метод для решения конкретной задачи линейного программирования.

Задание №6

1. В чем состоят методы решения задач линейного программирования, основанные на направленном переборе вершин (симплекс-метод и др.)?
2. Что характеризует задачи целочисленного программирования?

Задание №7

1. Постановка транспортной задачи (ТЗ).
2. Закрытая и открытая модели ТЗ.

Задание №8

1. Построение исходного опорного плана.
2. Метод потенциалов.

Задание №9

1. Решение ТЗ.
2. Какие возможности предоставляет среда MS Excel для решения задач линейного программирования?

Задание №10

1. Назовите основные подходы к построению методов поиска решений.
2. В чем состоят градиентные методы решения задачи безусловной оптимизации?

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в конце семестра. Зачет включает два теоретических вопроса.

Вопросы на зачет

1. Использование моделирования при исследовании, проектировании и эксплуатации систем обработки информации и управления.
2. Понятие о технологии.
3. Возможности формализации больших систем.
4. Адекватность и эффективность модели.
5. Регрессионные модели.
6. Статические регрессионные модели. Линейная модель. Множественная модель. Полиномиальная и мультипликативная модели.
7. Динамические регрессионные модели 1 и 2 порядка.
8. Динамическая регрессионная модель в виде фильтра Каллмана.
9. Модель сигнала и устройства в представлении Фурье

10. Численные методы интегрирования систем дифференциальных уравнений.
Метод Эйлера. Уточненный метод Эйлера.
11. Метод Рунге-Кутты 4 порядка. Метод Адамса.
12. Модели систем с сосредоточенными параметрами.
13. Модели структурно перестраиваемых систем.
14. Моделирование систем с распределенными параметрами
15. Статистическое моделирование систем. Метод Монте-Карло.
16. Датчики и генераторы случайных чисел.
17. Моделирование случайных событий.
18. Моделирование случайных величин с заданным законом
распределения. Моделирование нормально распределенных
случайных чисел.
19. Моделирование системы случайных величин.
20. Потоки случайных событий. Пуассоновский поток случайных событий.
21. Моделирование систем массового обслуживания.
22. Моделирование марковских случайных процессов с дискретным временем.
Моделирование марковских случайных процессов с непрерывным
временем.
23. Обработка статистических результатов. Оценка связности параметров
модели. Планирование эксперимента.
24. Неформальный синтез. Интервью. Методы генерации идей. Методы экспертизы.
25. Технологическая схема моделирования. Информационное,
функциональное, формализованное моделирование. Этапы
моделирования. Типы моделей.
26. Моделирование и проектирование. Операции процесса проектирования. Виды и
типы проектов. Системы проектирования.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Шифр Компе- тенции	Компетенция	Показатели оценивания компетенций	Критерии оценивания компетенций
--------------------------	-------------	--------------------------------------	------------------------------------

ПКС-3	Способен организации проведению экспериментальных исследований компьютерного моделирования применением современных средств и методов	к и и с	В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать способность к организации и проведению экспериментальных исследований компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично
ПКС-4	способность разрабатывать и использовать испытательные стенды на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления		В ходе текущего, рубежного контроля, лабораторных работ, показать способность разрабатывать и использовать испытательные стенды на базе современных средств вычислительной техники и информационных технологий для комплексной отладки, испытаний и сдачи в эксплуатацию систем управления	Наличие показателя – удовлетворительно; Наличие перспектив развития или обозначены перспективы развития в последующих проектах - хорошо; Уровень проекта, предполагающий проработку использования как отдельного модуля в проектах других студентов - отлично

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (объекты оценивания).	Основные показатели оценки результатов.	Оценочные средства.
1	2	3
31 Знать моделирование как метод научного познания	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
32 Знать классические методы нахождения экстремума	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; - использование в курсовом проекте.	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
33 Знать методы поиска минимума одномерных унимодальных функций	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет

34 Знать задачи линейного программирования.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
35 Знать технологии решения задач линейного программирования	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
36 Знать многомерную локальную безусловную оптимизацию	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
37 Знать как применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ; .	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
38 Знать как организовать и провести экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У1 Уметь применять моделирование как метод научного познания	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У2 Уметь применять классические методы нахождения экстремума	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У3 Уметь применять методы поиска минимума одномерных унимодальных функций.	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У4	- описание основ;	лабораторная работа,

Уметь решать задачи линейного программирования.	- выполнение и защита лабораторных работ;	коллоквиум, зачет
У5 Уметь применять технологии решения задач линейного программирования	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У6 Уметь применять многомерную локальную безусловную оптимизацию	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У7 Уметь применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
У8 Уметь организовать и провести экспериментальные исследования и компьютерное моделирование с применением современных средств и методов	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В1 Владеть способностью применять моделирование как метод научного познания	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В2 Владеть способностью применять классические методы нахождения экстремума	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В3 Владеть способностью применять методы поиска минимума одномерных унимодальных функций	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В4 Владеть способностью решать задачи линейного программирования	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет

В5 Владеть способностью применять технологии решения задач линейного программирования	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В6 Владеть способностью применять многомерную локальную безусловную оптимизацию	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В7 Владеть способностью применять современные теоретические и экспериментальные методы разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов, относящихся к профессиональной деятельности по направлению подготовки	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет
В8 Владеть способностью к организации и проведению экспериментальных исследований и компьютерного моделирования с применением современных средств и методов	- описание основ; - выполнение и защита лабораторных работ;	лабораторная работа, коллоквиум, зачет

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
1	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и

	практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «удовлетворительно».	защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».
--	---	---	--	---

6.2.2 Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 1 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература.

1. Карпов А.Г. Математические основы теории систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Карпов. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 230 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html>
2. Русак С.Н. Моделирование систем управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Н. Русак, В.А. Криштал. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 136 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63216.html>

3. Чельшков П.Д. Моделирование инженерных систем и технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / П.Д. Чельшков, А.В. Дорошенко, А.А. Волков. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 64 с. — 978-5-7264-1753-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76388.html>

7.2. Дополнительная литература.

1. Аверченков В.И., Фёдоров В.П., Хейфец М.Л. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие/: Флинта, 2011 г. 271 с.
2. Петров А.В. Моделирование процессов и систем: учебное пособие.- СПб:Лань,2015,-228с
3. Беспалов А.В., Системы управления химико-технологическими процессами: учебник для вузов / А. В. Беспалов, Н. И. Харитонов - М: Академкнига, 2007 - 690 с.
4. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы для химических производств: учебник для вузов / М.В.Кулаков.— 4-е изд., перераб. и доп.— Подольск: Промиздат, 2008.- 424 с.
5. Советов Б. Я. Моделирование систем: учебник для вузов / Советов Б. Я.; Яковлев С. А.; 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2007. - 343 с
6. Душин С.Е. Моделирование систем управления: учеб. Пособие для вузов по направлению "Управление в технических системах" /С.Е. Душин,2012.-348 с.
7. Энциклопедия АСУ ТП. [Электронный ресурс] URL: <http://bookasutp.ru/Default.aspx>.

7.3 Периодические издания.

Журналы: Автоматизация и управление, Автоматизация в промышленности, Горное дело, Электронная промышленность, Математическое моделирование, Электроника НТБ.

7.4 Интернет-ресурсы

1. <http://www.oglibrary.ru/data/10/1002.htm> - АСУТП. Техническая литература
2. <http://www.ozon.ru/context/catalog/id/1093535/> - Автоматика. АСУТП

3. <http://www.adastra.ru/edu/edu-learn/prog/> - Лекции и семинары по TRACE MOD и T-Factory
4. <http://bukashka.net/books/cat26.htm> - Электронная библиотека технической литературы
5. <http://www.derrick.ru/?f=book&id=105&page=3&...> - Основы построения АСУТП взрывоопасных производств
6. <http://www.knigka.info/2009/03/07/teoreticheskie-osn...> - Теоретические основы построения АСУТП
7. <http://tema.studentochka.ru/99583.html> - Характеристика отрасли разработки и внедрения АСУТП
8. <http://litagents.ru/naukatehnika/9925-spravochnik-in...> - Справочник инженера по АСУТП
9. http://asu-tp.org/index.php?option=com_content&t... – АСУТП
10. <http://asutp.by.ru/biblio/index.shtm> - Каталог интернет-ресурсов по АСУТП

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

11. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
12. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
13. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
14. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
15. <https://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
16. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс

7.6. Методические указания к занятиям

8. Хакулов В.А. Программирование в среде Delphi – (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 93 с.
9. Хакулов.В.А., Карякин А.Т., Шаповалов В.А. Организация проектной деятельности унифицированные проекты (модули) - (Учебное пособие), КБГУ. - Нальчик 2018г. 73 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Обучение по дисциплине осуществляется в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также имеются помещения для самостоятельной работы и помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Материальное и программное обеспечение представлено в таблице.

Тип аудитории, расположение	Оборудование и инвентарь аудитории	Программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа 103а ауд. (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт. 5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий. 6. Проектор. 7. Ноутбук. 8. Интерактивная доска. 9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406 Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++ (свободное распространение) Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение) Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение). Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение) КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение). InkScape векторный графический редактор (свободное распространение) 3D-редактор Blender (свободное распространение) Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение) Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 02 ауд. (Условный номер	1. Столы - 20 шт. 2. Стулья – 21 шт. 3. Персональные компьютеры - 10 шт. 4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.	Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.) Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stdviewer) (свободное распространение) Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение) Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406

<p>№2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Проектор.</p> <p>7. Ноутбук.</p> <p>8. Интерактивная доска.</p> <p>9. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих комплексов.</p>	<p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение)</p> <p>OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение).</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий курсового проектирования 05 ауд. (Условный номер №3; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173)</p>	<p>1. Столы - 20 шт.</p> <p>2. Стулья – 21 шт.</p> <p>3. Персональные компьютеры - 10 шт.</p> <p>4. Сетевое оборудование для коммутации и доступа в Internet Cisco – 1 шт.</p> <p>5. Переносные унифицированные модули на основе микроконтроллеров (12 шт.), других (12 шт.) электронных или электромеханических устройств автоматизации, визуализации результатов, мониторинга на основе цифровых, аналоговых датчиков и др., конкретная номенклатура модулей, устанавливаемых в аудитории, зависит от темы занятий. Обменный фонд стендов и унифицированных модулей хранится в ауд. 114 (Условный номер №2; 360004, Кабардино-Балкарская Республика, г. Нальчик, ул. Чернышевского, д. 173) в металлическом шкафу, под замком и используются во время лекционных занятий.</p> <p>6. Учебные стенды (из унифицированных модулей) для комплексной отладки и испытаний программно-аппаратных управляющих</p>	<p>Windows 7. Microsoft Office 2013 (Word, Excel, Access, PowerPoint и пр.)</p> <p>Программы для работы с PDF (Acrobat Reader, Sumatra PDF, stduviewer) (свободное распространение)</p> <p>Архиваторы(7zip, WinRaR) (свободное распространение)</p> <p>Delphi XE2 Professional № лицензии (License Certificate Number) 207406</p> <p>Dev-C++ свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++. (свободное распространение)</p> <p>Python 3.6 IDEPy Charm Professional Edition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение)</p> <p>Среда для разработки ArduinoIDE (свободное распространение)</p> <p>Ubuntu Лицензия GPL (свободное распространение).</p> <p>Lazarus (FreePascal) RAD IDE(свободное распространение)</p> <p>КОМПАС-3D LT САПР для учебных целей, облегченная версия профессиональной системы КОМПАС-3D. (свободное распространение).</p> <p>InkScape векторный графический редактор (свободное распространение)</p> <p>3D-редактор Blender (свободное распространение)</p> <p>Simple-Scada 2 открытая версия с базовым функционалом, 64 тега (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки для микроконтроллеров AVR Studio (свободное распространение)</p> <p>MasterSCADA 3.X RT32 - бесплатная SCADA на 32 точки (свободное распространение)</p> <p>Среда разработки FLProg (свободное распространение)</p> <p>Продукты MICROSOFT (Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) № V 2123829</p>

	комплексов.	Программа FluidSim разработана компанией FestoDidactic (свободное распространение) Много проходной ассемблер FASM (свободное распространение) P-CAD — система автоматизированного проектирования электроники (EDA) (свободное распространение) Программа для аналогового и цифрового моделирования электрических и электронных цепей Micro-Cap (свободное распространение) CASE-средства автоматизированного проектирования, моделирования и анализа компьютерных сетей NetCracker 4.1 (свободное распространение). Star UML редактор диаграмм (свободное распространение) Python 3.6 IDE PyCharmProfessionalEdition является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) NetworkNotepad программа для составления сетевых диаграмм (свободное распространение) DiagramDesigner (свободное распространение). CiscoPacketTracer бесплатная версия (свободное распространение) OpNet IT GuruAcademicEdition бесплатная академическая версия (свободное распространение) Coppelia Robotics V-REP PRO EDU V3.6.2 rev0 Non-limited EDUCATIONAL version. Free (свободное распространение) Среда для разработки Arduino IDE (свободное распространение) OpenCV (свободное распространение). Qt(свободное распространение) DeductorStudioAcademic 5.3 является бесплатным для образовательных учреждений (свободное распространение) StrawberryProlog (свободное распространение) MagicPlotStudent (свободное распространение). Terminal (свободное распространение)
--	-------------	--

9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-

синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

10. Лист изменений (дополнений).

в рабочую программу по дисциплине «Компьютерное моделирование» по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах. Программа: Управление и автоматизация технологических процессов и производств на 2021– 2022 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Информационных технологий в
управлении техническими системами

наименование кафедры

протокол № ____ от « ____ » _____ 2021 г.

Заведующий кафедрой _____
подпись В.А. Хакулов
расшифровка подписи дата

Согласовано:

Заведующий отделом комплектования
научной
библиотеки _____

личная подпись расшифровка подписи дата

*Примечание: при внесении изменений в п.7.1.РПД