

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института (филиала)

Ф.И.О.

«__» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основы компьютерного моделирования

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки/специальность **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

Направленность (профиль)/специализация

Квалификация выпускника

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2020**

Изучается в **4** семестре

Ставрополь 20__ г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью является формирование набора обще профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, а также распознавать и описывать основные структурные и функциональные составляющие моделей объектов в технологических процессах

Задачи изучения дисциплины заключаются в:

- приобретении студентами знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины;
- знать классификацию и область применения современных методов описания (моделирования) эксперимента;
- знать следующие понятия, методы и сферы их применения: детерминированные, стохастические и игровые методы, понятия - корреляция, регрессия, оптимизация;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Основы компьютерного моделирования" относится к вариативной части, дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.05.02. Ее изучение происходит в 4 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Математика

Информатика

Информационные технологии в профессиональной деятельности

Информационные системы в профессиональной деятельности

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Теория автоматического управления

Моделирование объектов и систем управления

Интеллектуализация систем управления

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности

5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	ОПК-3
Уметь: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	ОПК-3
Владеть: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	ОПК-3

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр.	
	часов	3.е
Объем занятий: Итого	81.00	3.00

В том числе аудиторных	36.00
Из них:	
Лекций	24.00
Лабораторных работ	12.00
Самостоятельной работы	45.00
Контроль	

7. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

7.1 Тематический план дисциплины (модуля)

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
4 семестр							
1	СИСТЕМА СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ	ОПК-3					
2	МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОМЕРНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ ДИСКРЕТНЫХ СТОХАСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ С РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ В РАЗНЫХ РЕЖИМАХ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ	ОПК-3					
3	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ	ОПК-3	4.50				
4	МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	ОПК-3	6.00		6.00		
5	ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	ОПК-3	1.50		3.00		
6	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	ОПК-3	7.50		3.00		
7	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	ОПК-3	4.50				
ИТОГО за 4 семестр			24.00		12.00		45.00
ИТОГО			24.00		12.00		45.00

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
1	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Оценивание вероятностных распределений и их числовых характеристик	1.50	лекция
2	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Проверка адекватности моделей	1.50	лекция
3	СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Статистическое исследование зависимостей. Корреляционный анализ зависимостей	1.50	лекция

4	МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 1. Принципы моделирования случайных элементов	1.50	лекция
5	МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 1. Различные типы датчиков базовых случайных величин	1.50	лекция
6	МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 1. Алгоритм моделирования дискретной случайной величины	1.50	лекция
7	МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ 1. Методы моделирования на ЭВМ непрерывной СВ	1.50	лекция
8	ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Сравнительный анализ аналитических и имитационных моделей. Модельное время. Временная диаграмма 2. Этапы имитационного моделирования. Пять способов имитации	1.50	лекция
9	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Понятие сложной системы	1.50	лекция
10	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Математические модели	1.50	лекция
11	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Классификация математических моделей. Непрерывно-детерминированные модели 2. Классификация математических моделей. Дискретно-детерминированные модели	1.50	лекция
12	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Классификация математических моделей. Дискретно-вероятностные модели 2. Классификация математических моделей. Непрерывно-вероятностные модели	1.50	лекция
13	МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ 1. Агрегативные модели (А-модели). Математическое описание агрегата (А). Пример А-модели производственного участка	1.50	лекция
14	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Понятие модели. Классификация видов моделирования. Компьютерное моделирование	1.50	лекция
15	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Триада математического моделирования	1.50	лекция
16	ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ 1. Универсальность математических моделей	1.50	лекция

	Итого за семестр	24.00	
	Итого	24.00	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
4 семестр			
Тема 4. МЕТОДЫ ИМИТАЦИИ НА ЭВМ СЛУЧАЙНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ			
1	Построение детерминированных динамических моделей систем	3.00	лабораторная работа
2	Построение вероятностных динамических моделей	3.00	лабораторная работа
Тема 5. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ			
3	Построение вероятностных статических моделей систем	3.00	лабораторная работа
Тема 6. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ			
4	Построение детерминированных статистических моделей систем	3.00	лабораторная работа
	Итого за семестр	12.00	
	Итого	12.00	

7.4 Наименование практических занятий Не предусмотрено учебным планом

7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
4 семестр						
ОПК-3	Подготовка к лабораторной работе	Отчет о выполнении лабораторных работ	Собеседование	5.70	0.30	6.00
ОПК-3	Подготовка к лекции	Конспект	Собеседование	1.50	0.08	1.58
ОПК-3	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	35.55	1.87	37.43
			Итого за семестр	42.75	2.25	45.00
			Итого	42.75	2.25	45.00

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№темы)	Наименование оценочного средства	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Средства и технологии оценки	
						1
ОПК-3		Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование	

8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОПК-3					
Базовый	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	недостаточно современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Знает на низком уровне современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	
	Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	не достаточно умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Ограниченно умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	
	Владеть способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	не достаточно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Ограниченно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	Владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования	
	Описание				
Повышенный	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования				Знает на высоком уровне современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования
	Уметь использовать современные информационные				На высоком уровне умеет использовать современные информационные

технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования				технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования
Владеть способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования				На высоком уровне владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности в области компьютерного моделирования
Описание				

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
4 семестр			
1	Лабораторная работа 4	7	25
2	Лабораторная работа 6	11	30
	Итого за 4 семестр:		55
	Итого:		55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме **зачета или зачета с оценкой**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет

от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет (Sзач) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При зачете с оценкой используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

**для бакалавриата заочной формы обучения и магистратуры всех форм обучения*

8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются

Для подготовки по билету отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

При проверке практического задания, оцениваются:

Процедура проведения зачета с оценкой* осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ, Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам аспирантуры, программам ординатуры - в СКФУ.

Для подготовки к зачету с оценкой отводится

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные занятия по дисциплине, в следующих формах:

- Подготовка к лабораторной работе
- Подготовка к лекции
- Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

-Конспект

-Отчет о выполнении лабораторных работ

приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

На первом этапе необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекции с лабораторными работами, темы и виды самостоятельной работы. по каждому виду самостоятельно работы предусмотрены определенные формы отчетности. Все виды самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Основы компьютерного моделирования" приведены в таблице "Технологическая карта самостоятельной работы студента".

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к лабораторной работе	1 2	1	1 2 3 4 5	3 1 2 4 5 6
2	Подготовка к лекции	1 2	1	5	1 2 3 4 5 6
3	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1	5	1 2 3 4 6

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

10.1.1. Перечень основной литературы:

- 1 Ахмадиев, Ф. Г. Математическое моделирование и методы оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Г. Ахмадиев, Р. М. Гильфанов. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 179 с. — 978-5-7829-0534-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73309.html>
- 2 Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Электрон. текстовые данные. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — 978-5-904330-02-6. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Ваняшин, С. В. Методы моделирования и оптимизации [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Ваняшин. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 83 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75386.html>.

10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

- 1 Болдырев Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине основы компьютерного моделирования "Построение детерминированных статистических моделей систем" для студентов направления 15.03.04- "Автоматизация технологических процессов и производств" Методические указания / Кочеров Ю.Н. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 2 Болдырев Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине основы компьютерного моделирования "Построение вероятностных динамических моделей" для студентов направления 15.03.04- "Автоматизация технологических процессов и производств" Методические указания / Кочеров Ю.Н. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 3 Болдырев Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине основы компьютерного моделирования "Построение вероятностных статических моделей

- систем" для студентов направления 15.03.04- "Автоматизация технологических процессов и производств" Методические указания / Кочеров Ю.Н. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 4 Болдырев Д.В. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине основы компьютерного моделирования "Построение детерминированных динамических моделей систем" для студентов направления 15.03.04- "Автоматизация технологических процессов и производств" Методические указания / Кочеров Ю.Н. — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 5 Кочеров Ю.Н. Методические указания к Самостоятельным работам для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Основы компьютерного моделирования»: Методические указания / Кочеров Ю.Н. — Невинномысск: СКФУ, 2019

10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

- 1 <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
- 2 <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
- 3 <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
- 4 <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
- 5 <http://www.intuit.ru/> — Интернет университет информационных технологий
- 6 <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

На лабораторных занятиях студенты демонстрируют выполненные работы на в САПР MathCAD

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1. <http://biblioclub.ru/> — ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. <http://catalog.ncstu.ru/> — электронный каталог ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО
3. <http://window.edu.ru/> — единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. <http://www.exponenta.ru/> — образовательный математический сайт для студентов
5. <http://www.intuit.ru/> — Интернет университет информационных технологий
6. <http://www.iprbookshop.ru> — ЭБС

Программное обеспечение

MS Windows 7 Лицензия: 61541574 Договор: 01-за\13 25.02.2013

MS Office 2013 Лицензия: №61541869 Договор: 01-за\13 25.02.2013

Mathcad Education – University Edition Лицензия: 464360Договор: 29-за\14 28.07.2014

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)