

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

УТВЕРЖДАЮ
И. о. директора НТИ (филиал) СКФУ
_____ Кузьменко В.В.
«_____» _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление системами в условиях неопределенности

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2019 г.
Изучается в 7 семестре	

Невинномысск, 2019

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели дисциплины: формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Задачи дисциплины: приобретение навыков использования методов теории оптимальной фильтрации при синтезе систем управления.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к профессиональному циклу Б1 (дисциплины по выбору). Ее освоение происходит в 7 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Теория автоматического управления

Математические основы теории управления

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Автоматизация технологических процессов и производств

Автоматизация управления жизненным циклом продукции

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

5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования

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: принципы автоматизации производства	ОПК-4
Знать: принципы проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-1
Уметь: разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства.	ОПК-4
Уметь: собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации	ПК-1
Владеть: навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения.	ОПК-4
Владеть: современными информационными	ПК-1

технологиями, методами и средствами проектирования	
--	--

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	з.е
Объем занятий: Итого	108.00	4.00
В том числе аудиторных	54.00	
Из них:		
Лекций	27.00	
Лабораторных работ	13.50	
Практических занятий	13.50	
Самостоятельной работы, контроля	54.00	
Контроль		
Экзамен	7 семестр	
Контрольная работа	7 семестр	

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, контроль часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
7 семестр							
1	Стохастические системы	ОПК-4 ПК-1	1.50				
2	Случайные процессы	ОПК-4 ПК-1	9.00	4.50	3.00		
3	Анализ систем при случайных воздействиях	ОПК-4 ПК-1	3.00	6.00	3.00		
4	Синтез систем при случайных воздействиях	ОПК-4 ПК-1		3.00	7.50		
5	Подготовка к экзамену					1.50	
	ИТОГО за 7 семестр		27.00	13.50	13.50	1.50	54.00
	ИТОГО		27.00	13.50	13.50	1.50	54.00

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
1	Стохастические системы* 1. Стохастические системы, их особенности. 2. Методы исследования стохастических систем.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
2	Случайные процессы* 1. Понятие о случайном процессе. 2. Статистические характеристики случайных процессов.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
3	Случайные процессы* 1. Марковские случайные процессы. 2. Стационарные и нестационарные случайные процессы. 3. Эргодические случайные процессы.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций

4	Случайные процессы* 1. Корреляционные функции случайных процессов. 2. Основные свойства корреляционных функций.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
5	Случайные процессы* 1. Взаимные корреляционные функции случайных процессов. 2. Основные свойства взаимных корреляционных функций.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
6	Случайные процессы* 1. Спектральные плотности случайных процессов. 2. Основные свойства спектральных плотностей.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
7	Случайные процессы* 1. Взаимные спектральные плотности случайных процессов. 2. Основные свойства взаимных спектральных плотностей.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
8	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Преобразование случайных сигналов системой управления. 2. Характеристики входных и выходных сигналов линейной системы, находящейся под влиянием случайных воздействий.	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
9	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Статистические характеристики выходных случайных процессов во временной области	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
10	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Статистические характеристики выходных случайных процессов в частотной области	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
11	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Характеристики входных и выходных сигналов линейной системы управления, находящейся под влиянием случайных воздействий	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
12	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Расчет регулярной составляющей выходного сигнала	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
13	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Расчет центрированной случайной составляющей выходного сигнала	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
14	Анализ систем при случайных воздействиях* 1. Формирующие и отбеливающие фильтры	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
15	Синтез систем при случайных воздействиях* 1. Статистическая оптимизация системы управления 2. Особенности синтеза оптимальной системы управления с заданной структурой	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
16	Синтез систем при случайных воздействиях* 1. Особенности синтеза оптимальной системы управления с произвольной структурой	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций

	2. Определение оптимальной структуры и параметров системы по методике Шеннона-Боде.		
17	Синтез систем при случайных воздействиях* 1. Фильтр Винера	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
18	Синтез систем при случайных воздействиях* 1. Фильтр Калмана-Бьюси	1.50	лекция с разбором конкретных ситуаций
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

* - с применением дистанционных образовательных технологий

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
Тема 2. Случайные процессы			
1	Определение статистических характеристик случайных процессов*	3.00	Компьютерные симуляции
Тема 3. Анализ систем при случайных воздействиях			
2	Анализ системы при случайных воздействиях*	3.00	Компьютерные симуляции
Тема 4. Синтез систем при случайных воздействиях			
3	Определение оптимальных параметров системы*	3.00	лабораторная работа
4	Синтез оптимальной системы с произвольной структурой*	1.50	лабораторная работа
5	Синтез оптимального фильтра Калмана-Бьюси*	3.00	лабораторная работа
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

* - с применением дистанционных образовательных технологий

7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов	Интерактивная форма проведения
7 семестр			
Тема 2. Случайные процессы			
1	Экспериментальное определение статистических характеристик*	1.50	Решение типовых задач
2	Экспериментальное определение статистических характеристик (корреляционные функции)*	1.50	Решение типовых задач
3	Экспериментальное определение статистических характеристик (спектральные плотности)*	1.50	Решение типовых задач
Тема 3. Анализ систем при случайных воздействиях			
4	Преобразование входных случайных сигналов линейной системой*	1.50	Решение типовых задач
5	Статистические характеристики случайных процессов	1.50	Решение типовых

	на выходе линейной системы во временной области*		задач
6	Статистические характеристики случайных процессов на выходе линейной системы в частотной области*	1.50	Решение типовых задач
7	Анализ точности систем при случайных воздействиях*	1.50	Решение типовых задач
Тема 4. Синтез систем при случайных воздействиях			
8	Определение оптимальных параметров системы*	1.50	Решение типовых задач
9	Синтез оптимальной системы с произвольной структурой*	1.50	Решение типовых задач
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

* - с применением дистанционных образовательных технологий

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
7 семестр						
ОПК-4 ПК-1	Подготовка к лекции	Самостоятельно изученный теоретический материал	Собеседование	2,56	0,14	2,70
ОПК-4 ПК-1	Подготовка к лабораторной работе	Самостоятельно изученный теоретический материал	Собеседование	3,85	0,20	4,05
ОПК-4 ПК-1	Подготовка к практическому занятию	Самостоятельно изученный теоретический материал	Собеседование	2,56	0,14	2,70
ОПК-4 ПК-1	Самостоятельное изучение литературы	Самостоятельно изученный теоретический материал	Собеседование	10,26	0,54	10,80
ОПК-4 ПК-1	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	32,25	1,50	33,75
Итого за семестр				51,30	2,70	54,00
Итого				51,30	2,70	54,00

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
ОПК-4	1 2 3 4	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования

		комплект заданий для контрольной работы	Текущий	Письменный	Контрольная работа
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен
ПК-1	1 2 3 4	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		комплект заданий для контрольной работы	Текущий	Письменный	Контрольная работа
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен

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-4					
Базовый	Знать принципы автоматизации производства	Недостаточное знание принципов автоматизации производства	Поверхностное знание принципов автоматизации производства	Знание принципов автоматизации производства	
	Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства	Недостаточное умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства	Ограниченное умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства	Умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства	
	Владеть навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения	Недостаточное владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения	Неуверенное владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения	Владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения	
Повышенный	Знать принципы автоматизации производства				Глубокое знание принципов автоматизации производства
	Уметь разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства				Профессиональное умение разрабатывать обобщенные варианты решения проблем, связанных с автоматизацией производства
	Владеть навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения				Уверенное владение навыками анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий принятого решения
ПК-1					
Базовый	Знание принципов проектирования технологических процессов	Знание в недостаточном объеме принципов проектирования	Поверхностное знание принципов проектирования технологических	Знание принципов проектирования технологических процессов	

	изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	
	Умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации	Недостаточное умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации	Ограниченное умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации	Умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации	
	Владение современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования	Первичные навыки применения современных информационных технологий, методов и средств проектирования	Неуверенное владение современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования	Владение современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования	
Повышенный	Знание принципов проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством				Прочное знание принципов проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
	Умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и проектировать				Профессиональное умение собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования; рассчитывать и

процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации				проектировать процессы изготовления продукции и средств и систем автоматизации
Владение современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования				Уверенное владение современными информационными технологиями, методами и средствами проектирования

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
7 семестр			
1	Лабораторная работа 6	11	15
2	Контрольная работа	15	25
3	Лабораторная работа 9	17	15
	Итого за 7 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 **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20 до 40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

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

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

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

Вопросы к экзамену (7 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Особенности стохастических систем
2. Понятие о случайном процессе
3. Характеристики случайных процессов
4. Центрированные, Марковские, стационарные и нестационарные, эргодические случайные процессы
5. Понятие о корреляционной функции случайного процесса
6. Основные свойства корреляционной функции
7. Взаимные корреляционные функции и их свойства
8. Понятие о спектральной плотности случайного процесса
9. Основные свойства спектральной плотности
10. Взаимные спектральные плотности и их свойства
11. Связь между статистическими характеристиками случайных процессов на входе и выходе линейной системы управления
12. Статистические характеристики выходных случайных процессов во временно?й области
13. Статистические характеристики выходных случайных процессов в частотной области
14. Характеристики входных и выходных сигналов линейной системы управления, находящейся под влиянием случайных воздействий
15. Статистическая оптимизация системы управления

Уметь,
владеть

1. Исследование стохастических систем стандартными и специализированными методами
2. Расчет регулярной составляющей выходного сигнала
3. Расчет центрированной случайной составляющей выходного сигнала
4. Формирующие и отбеливающие фильтры
5. Особенности синтеза оптимальной системы управления с заданной структурой
6. Особенности синтеза оптимальной системы управления с произвольной структурой
7. Определение оптимальной структуры и параметров системы по методике Шеннона-Боде.
8. Фильтр Винера
9. Фильтр Калмана-Бьюси

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 2 вопроса: 1 по темам "Стохастические системы" и "Случайные процессы", 1 по темам "Анализ систем при случайных воздействиях" и "Синтез систем при случайных воздействиях"

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования таблицами преобразований Лапласа.

При проверке практического задания, оцениваются: Практические задания в билет не включаются.

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

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

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы:

- Самостоятельно изученный теоретический материал
- Синтез оптимальной системы с произвольной структурой

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 с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определенные формы отчетности.

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 2 3	1 4	3 2 4 1
2	Подготовка к лекции	1 2	1 2 3	1 2 4	3 2 4 1
3	Подготовка к практическому занятию	1 2	1 2 3	1 4	3 2 4 1
4	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2 3	1 2 4	3 2 4 1

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 Гаврилов, А. Н. Теория автоматического управления технологическими объектами (линейные системы): учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. П. Барметов, А. А. Хвостов ; под редакцией С. Г. Тихомиров. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2016. — 244 с. — ISBN 978-5-00032-176-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/50645.html>. — Режим доступа: для авторизованных пользователей

- 2 Глазырин, Г. В. Теория автоматического регулирования : учебное пособие / Г. В. Глазырин. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 168 с. — ISBN 978-5-7782-2473-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45443.html>. — Режим доступа: для авторизированных пользователей

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Родин, Б. П. Случайные процессы в линейных системах : учебное пособие по курсу теория автоматического управления / Б. П. Родин. — Саратов : Вузовское образование, 2013. — 19 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/18388.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 2 Аркашов, Н. С. Теория вероятностей и случайные процессы : учебное пособие / Н. С. Аркашов, А. П. Ковалевский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 238 с. — ISBN 978-5-7782-2382-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45444.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
- 3 Тарасов, В. Н. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы : учебное пособие / В. Н. Тарасов, Н. Ф. Бахарева. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 283 с. — ISBN 5-7410-0415-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/71890.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

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

- 1 Болдырев Д.В. Управление системами в условиях неопределенности : Учебное пособие - Невинномысск, 2019.
- 2 Болдырев Д.В.. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Управление системами в условиях неопределенности»
- 3 Болдырев Д.В.. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Управление системами в условиях неопределенности»

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

- <http://www.iprbookshop.ru> — Электронно-библиотечная система IPRbooks;
- <http://window.edu.ru> — Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
- <http://catalog.ncfu.ru> — электронные каталоги Ассоциации электронных библиотек учебных заведений и организаций СКФО;
- <https://openedu.ru> — Национальный портал онлайн обучения «Открытое образование».

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 практических занятиях студенты представляют расчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы. На лабораторных работах представляют отчеты, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

При реализации дисциплин с применением ЭО и ДОТ материал может размещаться как в системе управления обучением СКФУ, так и в используемой в университете информационно-библиотечной системе.

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

- <http://www.garant.ru/> — информационно-правовой портал;
- <https://tech.company-dis.ru/> — Актуальная профессиональная справочная система «Техэксперт»;
- <https://apps.webofknowledge.com/> — базаданных Web of Science;
- <https://elibrary.ru/> — база данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- DreamSpark Premium Electronic Software Delivery;
- MATHLAB;
- AnyLogic;
- Microsoft Visio.

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

- Аудитория № 415 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации» (доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., кафедра – 1 шт., ученический стол-парта – 17 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук).
- Аудитория №322 «Лаборатория корпоративных информационных систем» (доска меловая — 1 шт., стол преподавателя — 1 шт., стул преподавателя — 1 шт., комплект ученической мебели — 4 шт., стол компьютерный — 13 шт., АРМ с выходом в Интернет — 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор, экран на штативе).
- Аудитория №321 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» (доска меловая –1 шт., стол преподавателя — 1 шт., стул преподавателя — 1 шт., стол однотумбовый — 1 шт., стол ученический (3х-местный) — 4 шт., стул офисный — 27 шт., стол компьютерный — 12 шт., АРМ с выходом в Интернет — 11 шт., шкаф для документов — 3 шт., шкаф офисный — 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук).
- Аудитория №315 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования» (набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники).

13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах. Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

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