

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)

Микропроцессорные системы управления

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

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

Направленность (профиль)/специализация

Квалификация выпускника

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2019**

Изучается в **5** семестре

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью является формирование набора общепрофессиональных и профессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, а также ознакомлении студентов с возможностями и областями применения микропроцессорных средств; архитектуры микропроцессорных систем; организации подсистем обработки, управления, памяти и ввода-вывода; основных задач проектирования, тестирования и отладки МПС.

Задачи освоения дисциплины заключаются в:

- приобретении студентами знаний и практических навыков в области, определяемой основной целью дисциплины;
- изучении области применения МПС (включая однокристалльные микро-ЭВМ, контроллеры и мультимикропроцессорные системы);
- способности выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- способности выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Б1.В.06. Ее освоение происходит в 5 семестре.

3. Связь с предшествующими дисциплинами (модулями)

Информатика

практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

ознакомительная практика

4. Связь с последующими дисциплинами (модулями)

Средства автоматизации и управления

Практикум по программированию промышленных контроллеров

Программное обеспечение микропроцессорных систем управления

практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых 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
ПК-8	способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством

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	ОПК-3

деятельности	
Знать: технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Знать: работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8
Уметь: использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3
Уметь: выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Уметь: выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8
Владеть: способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-3
Владеть: способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции	ПК-15
Владеть: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	ПК-8

6. Объем учебной дисциплины (модуля)

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	108.00	4.00
В том числе аудиторных	40.50	
Из них:		
Лекций	13.50	
Лабораторных работ	27.00	
Самостоятельной работы	67.50	
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	
5 семестр							
1	Общая структура МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	1.50		12.00		
2	Принципы устройства современных МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	1.50		6.00		
3	Передача информации в МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	3.00		9.00		
4	Методы ввода/вывода и их классификация	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	1.50				
5	Подсистема прерываний МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	3.00				
6	Подсистема прямого доступа в память МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8	3.00				
7	Подсистема памяти МПС	ОПК-3 ПК-15 ПК-8					
8	Микропроцессоры и микроконтроллеры	ОПК-3 ПК-15 ПК-8					
9	Цифровая обработка сигналов DSP (digital signal processor)	ОПК-3 ПК-15 ПК-8					
10	Подготовка к экзамену					1.50	
	ИТОГО за 5 семестр		13.50		27.00	1.50	67.50
	ИТОГО		13.50		27.00	1.50	67.50

7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
1	Общая структура МПС 1. Общая структура МПС	1.50	лекция
2	Принципы устройства современных МПС 1. шинная организация IBM PC 2. организация системы шин L, S, X и M в компьютере PC/AT 3. эволюция шинной архитектуры	1.50	лекция
3	Передача информации в МПС 1. асинхронный способ 2. синхронный способ 3. асинхронно-синхронный способ	1.50	лекция
4	Передача информации в МПС 1. принципы работы интерфейса RS-232 2. универсальный асинхронный передатчик	1.50	лекция

	(УАПП) RS-232C		
5	Методы ввода/вывода и их классификация 1. Классификация методов ввода/вывода	1.50	лекция
6	Подсистема прерываний МПС 1. внутренние и внешние прерывания 2. функции подсистемы прерываний и их реализация	1.50	лекция
7	Подсистема прерываний МПС 1. контроллеры прерываний 2. программируемый контроллер прерываний 3. прохождение прерывания от клавиатуры	1.50	лекция
8	Подсистема прямого доступа в память МПС 1. контроллер прямого доступа в память 2. каскадирование КПП	1.50	лекция
9	Подсистема прямого доступа в память МПС 1. организация ПДП в IBM PC 2. высокопроизводительный 32-разрядный контроллер ПДП 82380	1.50	лекция
Итого за семестр		13.50	
Итого		13.50	

7.3 Наименование лабораторных работ

№ Темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ	Объем часов	Интерактивная форма проведения
5 семестр			
Тема 1. Общая структура МПС			
1	Исследование работы оперативного запоминающего устройства	3.00	лабораторная работа
2	Исследование работы оперативного запоминающего устройства	3.00	лабораторная работа
3	Исследование работы репрограммируемого постоянного запоминающего устройства	3.00	лабораторная работа
4	Исследование работы репрограммируемого постоянного запоминающего устройства	3.00	лабораторная работа
Тема 2. Принципы устройства современных МПС			
5	Исследование работы арифметико-логического устройства	3.00	лабораторная работа
6	Исследование работы арифметико-логического устройства	3.00	лабораторная работа
Тема 3. Передача информации в МПС			
7	Исследование работы аналого-цифрового преобразователя	3.00	лабораторная работа
8	Исследование работы аналого-цифрового преобразователя	1.50	лабораторная работа
9	Исследование работы цифро-аналогового	3.00	лабораторная работа

	преобразователя		
10	Исследование работы цифро-аналогового преобразователя	1.50	лабораторная работа
Итого за семестр		27.00	
Итого		27.00	

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
5 семестр						
ОПК-3 ПК-15 ПК-8	Подготовка к лабораторной работе	Отчет о выполнении лабораторных работ	Собеседование	4.28	0.23	4.50
ОПК-3 ПК-15 ПК-8	Подготовка к лекции	конспект	Собеседование	0.71	0.04	0.75
ОПК-3 ПК-15 ПК-8	Самостоятельное изучение литературы	Конспект	Собеседование	24.94	1.31	26.25
ОПК-3 ПК-15 ПК-8	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	34.00	1.50	36.00
Итого за семестр				63.93	3.08	67.50
Итого				63.93	3.08	67.50

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-3	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен
ПК-15	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование
		Вопросы к экзамену	Промежуточный	Устный	Экзамен
ПК-8	1 2 3 4 5 6 7 8 9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Собеседование	Текущий	Устный	Собеседование
		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-3					
Базовый	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не достаточно знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Слабо знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
	Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Не достаточно умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Слабо умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
	Владеть способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	не достаточно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Слабо владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	
Повышенный	Знать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности				Уверенно знает современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	Уметь использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности				Уверенно умеет использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть способностью использовать современные информационные технологии,				Уверенно владеет способностью использовать современные информационные технологии, технику,

технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством				технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством
--	--	--	--	--

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
5 семестр			
1	Лабораторная работа 12	12	20
2	Лабораторная работа 15	15	35
Итого за 5 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** ($20 \leq S_{экз} \leq 40$), 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 (5 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Архитектура фон-Неймана
2. Гарвардская архитектура
3. Шинная организация IBM PC
4. Организация системы шин L, S, X и M в компьютере PC/AT
5. Асинхронный способ
6. Синхронный способ
7. Метод ввода-вывода по опросу достоинства
8. Внутренние и внешние прерывания
9. Функции подсистемы прерываний и их реализация
10. контроллер прямого доступа в память
11. каскадирование КПП
12. распределение адресного пространства
13. диспетчер памяти
14. запоминающие устройства
15. ОЗУ статического типа (SRAM)
16. ОЗУ динамического типа (DRAM)
17. репрограммируемое ПЗУ (EPROM,EEPROM)
18. однократно программируемое ПЗУ (OTP,PROM)
19. энергонезависимая память (NVRAM,Flash)
20. регенерация динамической памяти
21. классификация микропроцессоров и микроконтроллеров
22. командный цикл микропроцессора
23. особенности DSP
24. внешняя память и интерфейс ввода/вывода

Уметь,
владеть

1. Архитектура фон-Неймана с прерыванием
2. Архитектура фон-Неймана с каналом ПДП
3. Эволюция шинной архитектуры
4. Архитектура IBM PC AT с кеш-памятью
5. Асинхронно-синхронный способ
6. Принципы работы интерфейса rs-232
7. Метод ввода-вывода по прерыванию
8. Контроллеры прерываний
9. Программируемый контроллер прерываний
10. организация ПДП в IBM PC
11. высокопроизводительный 32-разрядный контроллер ПДП 82380
12. регенерация ?по таймеру?
13. "прозрачная" регенерация
14. контроллер динамической памяти

15. регенерация "размещение данных"
16. SDRAM и DDR SDRAM
17. однократно программируемое ПЗУ (OTP,PROM)
18. энергонезависимая память (NVRAM,Flash)
19. увеличение разрядности ячейки памяти
20. увеличение количества ячеек памяти
21. машинные циклы и их идентификация
22. организация внутренней памяти данных.
23. центральное арифметико-логическое устройство
24. организация памяти

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 теоретических вопроса

Для подготовки по билету отводится 30 минут

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования: Запрещено пользоваться справочными материалами и любыми техническими устройствами

При проверке практического задания, оцениваются: Практическое задание при проведении промежуточной аттестации не предусмотрено

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 лекций с лабораторными и практическими занятиями, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности. Все виды самостоятельной работы студента при изучении дисциплины "Микропроцессорные системы управления" 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	2 3 4 5 1 6
2	Подготовка к лекции	1 2	1	1 2	2 3 4 5 1 6
3	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1	1 2	2 4 3 5 1 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 Микушин, А. В. Программирование микропроцессоров семейства MCS-51 [Электронный ресурс] : монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 161 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69230.html>
- 2 Китаев, Ю. В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. В. Китаев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2016. — 51 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67484.html>

10.1.2. Перечень дополнительной литературы:

- 1 Микропроцессорные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под ред. Д. В. Пузанков. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Политехника, 2016. — 936 с. — 978-5-7325-1098-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/59491.html>

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

- 1 Кочеров Ю. Н. Методические указания к самостоятельным работам для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Микропроцессорные системы управления»: Методические указания / Ю. Н. Кочеров — Невинномысск: СКФУ, 2019
- 2 Самойленко Д.В. Методические указания к лабораторным работам для студентов направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. по дисциплине «Микропроцессорные системы управления»: Методические указания / Д. В. Самойленко — Невинномысск: СКФУ, 2019

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

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

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

1. специального программного обеспечения не требуется

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