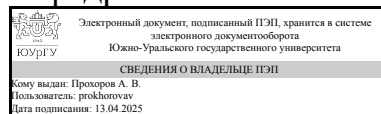


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



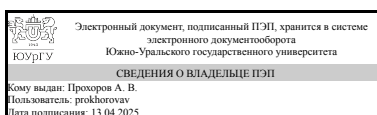
А. В. Прохоров

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.25.01 Микропроцессорные системы
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Информационные технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

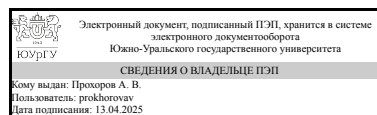
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



А. В. Прохоров

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. В. Прохоров

1. Цели и задачи дисциплины

Главной целью изучения дисциплины является знание студентами принципов построения микропроцессорных систем и их программного обеспечения. Основная задача – изучение принципов построения микропроцессоров и микроконтроллеров, их системы команд.

Краткое содержание дисциплины

Микропроцессор: ключевые понятия, классификация, структура, операционные устройства. Устройства управления. Конвейерный принцип выполнения команд. Основные режимы функционирования микропроцессора. Системы памяти. Обмен информацией в микропроцессорных системах. Архитектуры и структуры микропроцессоров и систем на их основе. Архитектуры и структуры параллельных вычислительных систем. Микропроцессор Intel 8080. Программная модель микропроцессора. Организация микро-ЭВМ, микропроцессорных систем на 8-разрядных процессорах. Периферийные БИС микропроцессора K580. Однокристальные микро-ЭВМ семейства 1816. Микропроцессоры x86. Микропроцессор 8086. Микропроцессор 80286. Сопроцессор 8087. Микропроцессор 80386, 80486.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способен к выполнению работ по созданию и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	Знает: возможности типовой информационной микропроцессорной системы; предметную область автоматизации микропроцессорных систем; инструменты и методы анализа требований предъявляемых к микропроцессорной системе; архитектуру, устройство и функционирование вычислительных микропроцессорных систем, современных информационных микропроцессорных систем; современные стандарты информационного взаимодействия микропроцессорных систем; основы теории систем и системного анализа Умеет: анализировать исходную документацию для проектируемых микропроцессорных систем; разрабатывать документы для проектируемых микропроцессорных систем Имеет практический опыт: анализа функциональных и нефункциональных требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; разработки спецификации (документирование) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе; проверки (верификация) требований к проектируемой информационной микропроцессорной системе

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Схемотехника ЭВМ, Архитектура информационно-аналитических систем, Аналитика информационных систем, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Аналитика информационных систем	Знает: инструменты и методы выявления требований; методики описания и моделирования бизнес-процессов, средства моделирования бизнес-процессов Умеет: проводить анкетирование; проводить интервьюирование; анализировать исходную документацию; разрабатывать документы Имеет практический опыт: сбор данных о запросах и потребностях заказчика применительно к информационным системам; документирование собранных данных в соответствии с регламентами организации
Архитектура информационно-аналитических систем	Знает: устройство и функционирование современных информационных систем Умеет: проверять (верифицировать) архитектуру информационных систем Имеет практический опыт: согласование архитектурной спецификации информационных систем с заинтересованными сторонами
Схемотехника ЭВМ	Знает: принцип работы, свойства, условно-графические обозначения, параметры аппаратных элементов и компонентов Умеет: определять аппаратные неисправности и устранять их Имеет практический опыт: поиска неисправностей простых аппаратных средств вычислительной техники
Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)	Знает: инструменты и методы согласования требований к информационным системам, устройство и функционирование современных информационных систем, инструменты и методы проектирования архитектуры информационных систем Умеет: разрабатывать документы; проводить презентации, разрабатывать документы; проводить презентации, проектировать архитектуру информационной системы Имеет практический опыт: запроса дополнительной информации по требованиям к информационным системам, сбора данных о

	запросах и потребностях заказчика применительно к информационным системам, согласования архитектурной спецификации информационной системы с заинтересованными сторонами
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 32,75 ч.
контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	10
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	20	8	12
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	4	8
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	147,25	59,75	87,5
Самостоятельное изучение некоторых тем курса	49,5	20	29,5
Подготовка к экзамену	26	0	26
Подготовка к зачету	20	20	0
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	14	4	10
Подготовка к лабораторным занятиям	37,75	15,75	22
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	4,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Микропроцессор: ключевые понятия, классификация, структура, операционные устройства	2,8	0,8	0	2
2	Устройства управления. Конвейерный принцип выполнения команд. Основные режимы функционирования микропроцессора	2,6	0,6	0	2
3	Системы памяти. Обмен информацией в микропроцессорных системах	0,6	0,6	0	0
4	Архитектуры и структуры микропроцессоров и систем на их основе	2,6	0,6	0	2
5	Архитектуры и структуры параллельных вычислительных систем	2,6	0,6	0	2
6	Микропроцессор Intel 8080	1,5	0,5	0	1
7	Программная модель микропроцессора	1,5	0,5	0	1
8	Организация микро-ЭВМ, микропроцессорных систем на 8-разрядных процессорах	0,5	0,5	0	0

9	Периферийные БИС микропроцессора K580	0,6	0,6	0	0
10	Однокристальные микро-ЭВМ семейства 1816	0,5	0,5	0	0
11	Микропроцессоры x86. Микропроцессор 8086	0,6	0,6	0	0
12	Микропроцессоры x86. Микропроцессор 80286	2,5	0,5	0	2
13	Сопроцессор 8087	0,5	0,5	0	0
14	Микропроцессор 80386, 80486	0,6	0,6	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Микропроцессор: основные определения, классификация, закономерности развития, области применения. Обобщенная структура микропроцессора. Арифметико-логическое устройство — основа операционных устройств микропроцессора. Организация цепей переноса в пределах секции АЛУ. Наращивание разрядности обрабатываемых слов. Примеры использования АЛУ. Структуры операционных устройств. Регистровое арифметико-логическое устройство. Разрядно-модульные и однокристальные регистровые арифметико-логические устройства.	0,8
2	2	Устройство управления: структура, способы формирования управляющих сигналов и адресации микрокоманд. Система команд и способы адресации операндов. Конвейерный принцип выполнения команд. Структурные конфликты и конфликты по данным. Методы их минимизации. Минимизация конфликтов по управлению. Сокращение потерь на выполнение команд условного перехода. Режимы функционирования микропроцессорной системы: выполнение основной программы, вызов подпрограмм. Обработка прерываний и исключений. Примеры построения систем прерывания.	0,6
3	3	Классификация систем памяти. Организация систем памяти в микропроцессорных системах. Принципы организации кэш-памяти. Схема обнаружения и исправления ошибок. Обмен информацией между микропроцессором и внешними устройствами. Арбитр магистрали. Режим прямого доступа к памяти. Виртуальная память. Устройство управления памятью.	0,6
4	4	Классификация архитектур современных микропроцессоров. Структура современных 32-разрядных микроконтроллеров с RISC-архитектурой. Процессоры цифровой обработки сигналов: принципы организации, обобщенная структура, примеры реализации. Особенности построения микропроцессоров общего назначения на примере архитектуры Intel P6.	0,6
5	5	Назначение, область применения и классификация архитектур параллельных вычислительных систем. Параллельные вычислительные системы с общей разделяемой и распределенной памятью. Обобщенная масштабируемая структура параллельных вычислительных систем. Матричные вычислительные системы. Векторно-конвейерные вычислительные системы. Кластерные вычислительные системы. Реконфигурируемые и систолические вычислительные системы. Архитектура систем, управляемых потоками данных.	0,6
6	6	Условная схема микропроцессора 8080. Сигналы микропроцессора. Типы машинных циклов. Состав операционного блока.	0,5
7	7	Регистры. Форматы команд и данных. Режимы адресации данных. Стековая адресация. Система команд.	0,5
8	8	Интерфейс микропроцессора 8080 (KP580BM80). Организация микропроцессорных систем.	0,5

9	9	Организация обмена данных в параллельном коде. Организация обмена данными в последовательном коде. Программируемый интерфейс последовательной передачи данных KP580BB51A. Программируемый контроллер прерываний KP580BH59. Средства реализации времени, календари времени в вычислительных системах и программируемые таймеры. Контроллер ПДП KP580BT57.	0,6
10	10	Назначение, состав и основные технические характеристики. Структурная схема. Память программ. Память данных. Средства реального времени. Расширение микроконтроллерной системы. Система команд микроконтроллера KM1816BE48.	0,5
11	11	Условная схема микропроцессора 8086. Соглашения в организации памяти. Очередь команд. Режимы работы. Режим максимальной конфигурации. Программная модель 8086. Форматы команд. Режимы адресации команд и данных. Система команд. Кодирование команд. Организация прерываний в микропроцессоре 80X86.	0,6
12	12	Управление памятью. Образование адреса. Организация прерываний в защищенном режиме. Команды (в защищенном режиме) защиты управления многозадачностью и виртуальным пространством.	0,5
13	13	Форматы данных в сопроцессоре. Система команд сопроцессора.	0,5
14	14	Микропроцессор 386: Упрощенная структурная схема. Микропроцессор 486: Упрощенная структурная схема. Регистры 386,486, PENTIUM. Организация мультизадачности.	0,6

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16	2
2	2	Прерывания микроконтроллера ATmega16	1
5	2	Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	1
3	4	Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем	1
6	4	Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	1
4	5	Управление жидкокристаллическим знакосинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16	1
7	5	Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100	1
8	6	Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100	1
9	7	Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100	1
10	12	Применение микроконтроллера STM32F100 в ВКР студентов	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Самостоятельное изучение некоторых тем курса	ЭУМД: Осн. №2, с. 45-112; Осн. №3, с. 48-138	10	29,5
Подготовка к экзамену	ЭУМД: Осн. №1, с. 6-122	10	26
Самостоятельное изучение некоторых тем курса	ЭУМД: Осн. №1, с. 6-112; Осн. №2, с. 4-95	9	20
Подготовка к зачету	ЭУМД: Осн. №2, с. 23-137	9	20
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/login/index.php	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям	ЭУМД: Доп. №6, с. 4-45; Доп. №7, с. 20-50	10	22
Подготовка к лабораторным занятиям	ЭУМД: Доп. №4, с. 5-50; Доп. №7, с. 4-30	9	15,75
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/login/index.php	9	4

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Занятие №1	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Порты ввода-вывода микроконтроллера ATmega16". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
2	9	Текущий контроль	Занятие №2	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Прерывания микроконтроллера ATmega16". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы	зачет

						выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
3	9	Текущий контроль	Занятие №3	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Динамические процессы в микроконтроллерах для взаимодействия с пользователем". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
4	9	Текущий контроль	Занятие №4	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Управление жидкокристаллическим знакосинтезирующим индикатором средствами микроконтроллера ATmega16". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
5	9	Текущий контроль	Занятие №5	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Адаптация лабораторной работы №2 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100". Студенты	зачет

						проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
6	10	Текущий контроль	Занятие №6	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Адаптация лабораторной работы №3 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
7	10	Текущий контроль	Занятие №7	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Адаптация лабораторной работы №4 микроконтроллера ATmega16 для микроконтроллера STM32F100". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен

8	10	Текущий контроль	Занятие №8	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Построение простейшей системы автоматического регулирования на микроконтроллере STM32F100". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
9	10	Текущий контроль	Занятие №9	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Проектирование электронного устройства по варианту микроконтроллере STM32F100". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	экзамен
10	10	Текущий контроль	Занятие №10	0,1	5	Лабораторное занятие по теме "Применение микроконтроллера STM32F100 в ВКР студентов". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл.	экзамен

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Садов, В. Б. Микропроцессорные системы управления [Текст] : учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. Б. Садов, В. О. Чернецкий ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 57, [2] с. : ил. + электрон. версия

2. Гудилин, А. Е. Микропроцессорные устройства систем управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Гудилин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2005. - Электрон. док. (ED)

3. Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] : учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" / Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. : ил. + электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Гудилин, А. Е. Микропроцессорные устройства систем управления [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Гудилин ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2005. - Электрон. док. (ED) http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000305422
2	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Вставская, Е. В. Микропроцессорные средства систем управления [Текст] : конспект лекций / Е. В. Вставская, В. И. Константинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 90, [1] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000436262
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Садов, В. Б. Микропроцессорные системы управления [Текст] : учеб. пособие по направлению "Информатика и вычисл. техника" / В. Б. Садов, В. О. Чернецкий ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 57, [2] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000529324
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Вставская, Е. В. Микропроцессорные устройства систем управления [Текст] : учеб. пособие по специальности "Упр. и информатика в техн. системах" / Е. В. Вставская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2015. - 52, [1] с. : ил. + электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555321

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Atmel-AVRStudio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	108 (Ш21)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Самостоятельная работа студента	108 (Ш21)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лабораторные занятия	108 (Ш21)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)