ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 04.05.2022

М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Электронные устройства мехатронных систем
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод и мехатроника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Григорьев М. А.
Пользователь: grigorevma
Дата подписания: 04.05.2022

М. А. Григорьев

Разработчик программы,
старший преподаватель

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лисовская Т. А.
Пользователь: lisovskaiata
Дата подписания: 04.05.2022

Т. А. Лисовская

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является приобретение студентами теоретических и практических знаний в области электронной техники, её исследования для обеспечения высокоэффективного функционирования средств управления, контроля и испытаний электронных устройств. Основная задача дисциплины – формирование первоначальных знаний и умений чтения схем, используемых в электронных устройствах, получение навыков решения стандартных задач использования устройств электроники при разработке и использовании технических средств автоматических систем.

Краткое содержание дисциплины

В курсе данной дисциплины раскрываются цифровые и аналоговые устройства электронной техники, основы схемотехнического моделирования и проектирования электронных схем, основы конструирования электронной аппаратуры включая разработку печатных плат, основы представления информации, основы дискретной математики, основные законы проектирования цифровых систем, используемых в системах автоматизации. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться за счёт выполнения лабораторных, практических и расчётно-графической работ. Дисциплина является двухсеместровой, вид промежуточной аттестации в обоих семестрах - экзамен.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен обеспечивать эффективную эксплуатацию гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств. Умеет: Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и оформления эксплуатационной документации. Имеет практический опыт: Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в мехатронику и робототехнику, Электрические машины	Проектирование мехатронных модулей, Интеллектуальный анализ данных,

	Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении), Диагностика и надежность автоматизированных систем, Автоматизация типовых технологических процессов (в металлургии)

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

Дисциплина	Требования
Электрические машины	Знает: Принцип действия современных типов электрических машин постоянного и переменного тока, знать особенности их конструкции и характеристики. Умеет: Читать электрические схемы с применением электрических машин, использовать полученные знания при решении практических задач по наладке, испытаниям и эксплуатации электрических машин. Имеет практический опыт: Расчетов, анализа режимов работы и характеристик электрических машин, направленных на повышение эффективности работы гибких производственных систем.
Введение в мехатронику и робототехнику	Знает: Основной понятийный аппарат мехатроники как науки; концептуальные принципы построения мехатронных систем; основные понятии и законы электротехники; классификацию, общее устройство и принцип действия электрических двигателей; общие принципы работы силовых преобразователей электрической энергии; основные понятии и законы гидравлики; классификацию, общее устройство и принцип действия гидроцилиндров, поворотных гидроцилиндров, гидромоторов, гидроаппаратов; классификацию, общее устройство и основные свойства механических преобразователей (зубчатых, червячных, передач с гибкими связями, винт-гайка); общие понятия управления современными промышленными мехатронными системами., Основные отличительные особенности гибких производственных систем; принципы работы и основные технические характеристики гибких производственных систем., Основные подходы к организации времени; возможные сферы и направления профессиональной самореализации; пути достижения более высоких уровней профессионального и личного развития. Умеет: Определять принципы построения мехатронных систем; классифицировать мехатронные системы., Читать чертежи и схемы принципиальные электрические, гидравлические, пневматические; осуществлять

	поиск требуемой нормативно-технической литературы., Выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста и требований рынка труда к специалисту; формулировать цели профессионального и личностного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей. Имеет практический опыт: Решения общих задач профессиональной деятельности., Подбора и сравнения технических характеристик, конструктивных особенностей отечественных и зарубежных гибких производственных систем., Использования научно-технической литературы для решения поставленных задач; использования приёмов целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности, оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 113 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	6
Общая трудоёмкость дисциплины	252	108	144
Аудиторные занятия:	112	48	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	0	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	121	51,5	69,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к защите лабораторных работ (6 семестр)	35	0	35
Подготовка отчетов по лабораторным работам (6 семестр)	14,5	0	14.5
Подготовка отчетов по лабораторным работам (5 семестр)	9,5	9.5	0
Подготовка к контрольным работам	20	0	20
Выполнение семестровой работы	30	30	0
Подготовка к защите лабораторных работ (5 семестр)	12	12	0
Консультации и промежуточная аттестация	19	8,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия. Электрические сигналы	6	6	0	0
2	Основы теории электронных усилителей	40	24	0	16
3	Логические функции. Основы алгебры логики.	26	8	14	4
4	Цифровые устройства	40	26	2	12

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи и содержание курса. Введение.	2
2	1	Электрические сигналы. Временное и спектральное представление. Усиление электрических сигналов.	2
3	1	Модуляция сигналов (амплитудная, импульсно-кодовая, широтно-импульсная). Фильтрация сигналов. Преобразование электрической энергии (проводится с использованием ИОТ)	2
4	2	Основные характеристики усилителей.	2
5	2	Общие положения теории электронных усилителей	2
6	2	Влияние обратной связи на коэффициент усиления. Влияние обратной связи на нестабильность усилителя. Влияние обратной связи на нелинейные искажения и шумы усилителя	2
7	2	Влияние обратной связи входное и выходное сопротивление усилителя. Устойчивость усилителя с обратной связью. Коррекция частотных характеристик для обеспечения устойчивости усилителя	2
8-9	2	Принципы построения усилительных каскадов. Цепи создания и стабилизации режима покоя. Элементы связи усилительных устройств	4
10	2	Операционный усилитель. Модели операционного усилителя. Масштабирующий инвертирующий усилитель. Масштабирующий неинвертирующий усилитель	2
11	2	Суммирующий усилитель. Вычитающий усилитель. Интегрирующий усилитель. Нелинейные функциональные преобразователи сигналов	2
12	2	Линейные усилители мощности	2
13	2	Усилители мощности ключевого типа	2
14	2	Автогенераторы гармонических колебаний. Назначение, принципы построения, Генераторы RC, LC-типа	2
15	2	Сглаживающий электрический фильтр. Активные фильтры. Резонансные фильтры. Индуктивные фильтры. Многозвенные электрические фильтры	2
16	3	Логические функции и способы их представления. Основы алгебры логики (функции НЕ, ИЛИ, И). Логические элементы И-НЕ, ИЛИ-НЕ	2
17	3	Синтез логических устройств. Выбор системы логических элементов. Минимизация логических функций	2
18	3	Логические уровни, нагрузочная способность. Логические элементы с тремя состояниями. Быстродействие логических элементов	2
19	3	Помехоустойчивость логических элементов. Специальные типы логических элементов	2
20	4	Классификация цифровых устройств, Мультиплексор. Демультиплексор. Дешифратор.	2
21	4	Шифратор. Полусумматор. Сумматор. Вычитатель	2

22	4	Умножитель. Схема контроля четности. Компаратор	2
23	4	Классификация последовательных цифровых устройств. Триггеры (Общие сведения и классификация). SR-триггер. RS-триггер. D-триггер.	2
24	4	JK-триггер. T-триггер. Регистры (Общие сведения и классификация). Параллельные регистры	2
25	4	Последовательные регистры. Универсальные регистры. Счетчика (Общие сведения и классификация).	2
26	4	Двоичные асинхронные счетчики. Двоичные вычитающие асинхронные счетчики. Синхронные счетчики. Синхронные двоичные счетчики.	2
27	4	Общие сведения. Одновибраторы. Мультивибраторы	2
28-29	4	Цифро-аналоговые преобразователи (Классификация). Последовательные ЦАП. Параллельные ЦАП	4
30	4	Обработка чисел, имеющих знак. Классификация аналого-цифровых преобразователей. Параллельные АЦП.	2
31-32	4	Последовательно-параллельные АЦП. Последовательные АЦП.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Системы счисления. Переводы чисел из оной системы в любую другую. Математические операции в двоичной системе счисления.	2
2	3	Основные законы алгебры логики. Логические операции, аксиомы и законы	2
3	3	Контрольная работа №1	2
4	3	Минимизация логических функций. Карты Карно	2
5	3	Контрольная работа №2	2
6-7	3	Схемотехника логических элементов. Диодно-транзисторная логика. Транзисторно-транзисторная логика. Эмиттерно-связанная логика. Логика на комплементарных МОП транзисторах. TTL логика	4
8	4	ЦАП и АЦП	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	2
2	2	Защита лабораторной работы №1	2
3	2	Лабораторная работа №2. Исследование дифференциального усилительного	2
4	2	Защита лабораторной работы №2	2
5	2	Лабораторная работа №3. Исследование операционного усилителя	2
6	2	Защита лабораторной работы №3	2
7	2	Лабораторная работа №4 Исследование усилителя мощности	2
8	2	Защита лабораторной работы №4	2
9	3	Лабораторная работа №5. Исследование функций алгебры логики	2
10	3	Защита лабораторной работы №5	2
11	4	Лабораторная работа №6. Исследование шифраторов; Лабораторная работа №7 Исследование Дешифраторов	2
12	4	Защита лабораторной работы №6	2

13	4	Лабораторная работа №7. Исследование демультиплексора, мультиплексора	2
14	4	Защита лабораторной работы №7	2
15	4	Лабораторная работа №8. Исследование триггеров	2
16	4	Защита лабораторной работы №8	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к защите лабораторных работ (6 семестр)	Основная литература, [1] - с. 504-759; [2] - с. 193-202 ; Дополнительная литература [1] - с. 333-470; Методическое пособие для СРС [1] - с. 2 -19 Программное обеспечение [1], Информационно справочные системы [1]	6	35
Подготовка отчетов по лабораторным работам (6 семестр)	Основная литература, [1] - с. 504-759; [2] - с. 193-202 ; Дополнительная литература [1] - с. 333-470; Методическое пособие для СРС [1] - с. 2 -19 Программное обеспечение [1]	6	14,5
Подготовка отчетов по лабораторным работам (5 семестр)	Основная литература, [1] - с. 135-340; [2] - с. 11-33; ; Методическое пособие для СРС [1] - с. 2 -19 Программное обеспечение [1]	5	9,5
Подготовка к контрольным работам	Основная литература, [1] - с. 135-340, 504-759; [2] - с. 11-33, 93-202 Дополнительная литература [1] - с. 215-297, 333-470	6	20
Выполнение семестровой работы	Основная литература, [1] - с. 135-340, 504-759; [2] - с. 11-33, 93-202 Дополнительная литература [1] - с. 215-297, 333-470, 534-585; [2] -с. 11-45	5	30
Подготовка к защите лабораторных работ (5 семестр)	Основная литература, [1] - с. 135-340; [2] - с. 11-33; Дополнительная литература [1] - с. 215-297; Методическое пособие для СРС [1] - с. 2 -19 Программное обеспечение [1], Информационно справочные системы [1]	5	12

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	Учи-тыва-ется в

							ПА
1	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №1	0,2	3	К защите лабораторной работы №1 по разделу 2 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
2	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №2	0,2	3	К защите лабораторной работы №2 по разделу 2 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
3	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №3	0,2	3	К защите лабораторной работы №3 по разделу 2 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
4	5	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №4	0,2	3	К защите лабораторной работы №4 по разделу 2 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
5	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №5	0,2	3	К защите лабораторной работы №5 по разделу 3 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
6	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №6	0,2	3	К защите лабораторной работы №6 по разделу 3 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями	экзамен

						отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	
7	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №7	0,2	3	К защите лабораторной работы №7 по разделу 4 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
8	6	Текущий контроль	Защита лабораторной работы №8	0,2	3	К защите лабораторной работы №8 по разделу 4 допускаются студенты, которые выполнили лабораторную работу, оформили в соответствии с требованиями отчет о лабораторной работе и предоставили его к защите. Каждому студенту задается не менее 3-х вопросов на тему лабораторной работы, каждый оценивается не более, чем в один балл. Максимальное количество баллов - 3.	экзамен
9	5	Текущий контроль	Семестровая работа	0,2	8	Семестровая работа (1 и 2 раздел) проводиться в 5-м семестре. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий по темам 5-го семестра. Семестровая работа состоит из 8 задач, максимальное количество баллов - 8, по одному за каждую задачу.	экзамен
10	6	Текущий контроль	Контрольная работа	0,2	3	Контрольная работа №1 и №2 (по разделу 3) проводится на практическом занятии в письменной форме. Контрольная работа состоит из трёх заданий по теме "Алгебра логики" Каждое задание оценивается в 1 балл. Максимально количество баллов - 3.	экзамен
11	5	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	4	Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по четыре теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. За каждый вопрос студент может получить не более 1 балла. Максимальное количество баллов за экзамен - 4.	экзамен
12	6	Проме-жуточная	Экзамен	-	4	Экзамен проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в	экзамен

		аттестация				котором присутствует по четыре теоретических вопроса из любого раздела семестра, за который проводится промежуточная аттестация. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. За каждый вопрос студент может получить не более 1 балла. Максимальное количество баллов за экзамен - 4.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,2КМ1 + 0,2КМ2 + 0,2КМ3 + 0,2КМ4 + 0,2КМ9 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.(но студент вправе улучшить свой результат при сдачи промежуточной аттестации). Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85…100%; «Хорошо» - Rd = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rd = 0…59%. Итоговый контроль проходит в форме устного экзамена: студенту выдаётся билет содержащий 4 вопроса, подразумевающие развернутый ответ в письменном виде. Время, отведённое на работу - 90 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	Итоговый контроль осуществляется по окончании изучения всех учебных модулей. Оценка за экзамен рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине Rд на основе рейтинга по текущему контролю Rтек формуле: Rд=Rтек, где Rтек=0,2КМ5 + 0,2КМ6 + 0,2КМ7 + 0,2КМ8 + 0,2КМ10 рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента.(но студент вправе улучшить свой результат при сдачи промежуточной аттестации). Шкала перевода рейтинга в оценку: «Отлично» - Rd = 85…100%; «Хорошо» - Rd = 75…84%; « Удовлетворительно» - Rd = 60…74%; « Неудовлетворительно» - Rd = 0…59%. Итоговый контроль проходит в форме устного экзамена: студенту выдаётся билет содержащий 4 вопроса, подразумевающие развернутый ответ в письменном виде. Время, отведённое на работу - 90 минут.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ПК-2	Знает: Основные схемы электронных устройств, их составные части и физические принципы на которых основывается их работы; устройство основных электронных аналоговых и цифровых устройств.	+				+				+	+	+	+

ПК-2	Умеет: Читать и анализировать электрические схемы, проверять корректность и безопасность подключения электронных устройств в схемах, использовать специализированное программное обеспечение для схемотехнического проектирования и оформления эксплуатационной документации.		+		+				+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Разработки схем с использованием электронных устройств, разработки плана испытаний и анализа электронных аналоговых и цифровых устройств и схем.			+	+		+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Опадчий, Ю. Ф. Аналоговая и цифровая электроника Полн. курс: Учеб. для вузов по специальности "Проектирование и технология радиоэлектрон. средств" Ю. Ф. Опадчий, О. П. Глудкин, А. И. Гуров; Под ред. О. П. Глудкина. - М.: Горячая линия-Телеком, 2000
2. Пейтон, А. Дж. Аналоговая электроника на операционных усилителях Практ. руководство Пер. с англ. В. Л. Григорьева; Ред. пер. А. П. Молодяну. - М.: Бином, 1994. - 349,[1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Гусев, В. Г. Электроника и микропроцессорная техника [Текст] учеб. для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Биомед. инженерия" и по направлению подгот. дипломир. специалистов "Биомед. техника" В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - 4-е изд., доп. - М.: Высшая школа, 2006. - 797,[1] с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работы «Электронные устройства мехатронных систем и систем автоматизации»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работы «Электронные устройства мехатронных систем и систем автоматизации»

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -Multisim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	1016 (3б)	Лабораторные стенды
Лабораторные занятия	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным ПО
Практические занятия и семинары	812-2 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональныt компьютерs с предустановленным ПО
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным ПО