

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Барбасова Т. А.	Пользователь: barbasovata
Дата подписания: 06.05.2025	

Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.07.01 Исполнительные механизмы и приводная техника АСУ ТП
для направления 27.03.04 Управление в технических системах
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системы и технические средства автоматизации и управления
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Автоматика и управление

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Барбасова Т. А.	Пользователь: barbasovata
Дата подписания: 06.05.2025	

Т. А. Барбасова

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

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ямщиков А. В.	Пользователь: iamshchikovav
Дата подписания: 05.02.2025	

А. В. Ямщиков

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Исполнительные механизмы и приводная техника АСУ ТП» заключается в формировании у студентов научно обоснованных представлений о принципах построения, действия, проектирования и эксплуатации исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП и составляющих их устройств. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении студентами знаниями, умениями и навыками в области создания исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП и составляющих их устройств.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Исполнительные механизмы и приводная техника АСУ ТП» включает изучение следующих вопросов: КЛАССИФИКАЦИЯ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ; МЕХАНИЧЕСКИЙ И ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ РАСЧЕТ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ АСУ ТП; ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА; ОСНОВЫ ТЕОРИИ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА; ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯМИ ПОСТОЯННОГО ТОКА В СТАТИЧЕСКИХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ АСУ ТП; ТРАНСФОРМАТОРЫ; ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА; МАГНИТНЫЕ ПОЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА. АСИНХРОННЫЕ И СИНХРОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ; ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НА ОСНОВЕ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ; ОСНОВЫ ТЕОРИИ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ; ПРИНЦИПЫ УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ (АД) В СТАТИЧЕСКИХ РЕЖИМАХ РАБОТЫ АСУ ТП; ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП; ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ НА ОСНОВЕ СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП Имеет практический опыт: проведения расчетов

	и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП
ПК-3 Способен осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники</p> <p>Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники</p> <p>Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в направление, Основы микроэлектроники, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр), Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	Контрольно-измерительная техника АСУ ТП, Технические средства АСУ ТП, Производственная практика (проектная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	<p>Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, уровни, этапы и методы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p> <p>Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики,</p>

	<p>измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, применять методы для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, применения методов для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>
Основы микроэлектроники	<p>Знает: как производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирование отдельных электронных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием микроэлектронной техники</p>
Учебная практика (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ</p>

	<p>ТП, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 39,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	216	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	8	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	176,25	89,75	86,5
Курсовой проект	86,5	0	86.5
Защита лабораторных работ	89,75	89.75	0
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	6,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
01	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.	8	2	2	4
02	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	4	2	2	0
03	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ АСИНХРОННЫХ И СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.	8	2	2	4
04	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	01	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.	2
2	02	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	2
3	03	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ АСИНХРОННЫХ И СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.	2
4	04	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	01	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА.	2
2	02	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПОСТОЯННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	2
3	03	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АСУ ТП НА ОСНОВЕ АСИНХРОННЫХ И СИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ.	2
4	04	ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА ПРИВОДНОЙ ТЕХНИКИ АСУ ТП.	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1, 2	01	ИССЛЕДОВАНИЕ СТАТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ.	4
3, 4	03	ИССЛЕДОВАНИЕ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ ТРЕХФАЗНЫМ АСИНХРОННЫМ ДВИГАТЕЛЕМ	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС				
Подвид СРС		Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Курсовой проект		библиотечные фонды ЮУрГУ	8	86,5
Защита лабораторных работ		библиотечные фонды ЮУрГУ	7	89,75

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
0	8	Текущий контроль	Конспект	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен
1	7	Текущий контроль	Тест 1 Входной	1	100	Правильный ответ =100 баллов Ответ с ошибками = $100-6*N1-10*N2$, где	зачет

			контроль			N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	
2	7	Текущий контроль	Тест 2	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	зачет
3	7	Текущий контроль	Тест 3	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	зачет
4	7	Текущий контроль	ЛР 1	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	зачет
5	8	Текущий контроль	ЛР 2	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен
6	8	Текущий контроль	ПЗ 1	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен
7	8	Текущий контроль	ПЗ 2	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен
8	8	Промежуточная аттестация	ПЗ 3	-	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен
9	8	Текущий контроль	конспект	1	100	Правильный ответ - 100 баллов Ответ с ошибками: $100-6*N1-10*N2$, где N1, N2 соответственно число неточных и неправильных формулировок Наличие в ответе принципиальной ошибки - 0 баллов	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	ответы на вопросы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	вопросы по теме	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Знает: методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-1	Умеет: производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ПК-1	Имеет практический опыт: проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления с использованием исполнительных механизмов и приводной техники АСУ ТП	++	++	++	++	++	++	++	++	++
ПК-3	Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники									++
ПК-3	Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники									++
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП с использованием исполнительных механизмов и приводной техники									++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

1. Волков Н. И. Электромашинные устройства автоматики : Учеб. для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 1986. - 335 с. : ил.
2. Сабинин Ю. А. Электромашинные устройства автоматики : Учеб. для вузов по спец."Автоматика и управление в техн. системах". - Л. : Энергоатомиздат. Ленинградское отделение, 1988. - 408 с. : ил.
3. Гельман М. В. Преобразовательная техника : учеб. пособие по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / М. В. Гельман, М. М. Дудкин, К. А. Преображенский ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Электропривод и автоматизация пром. установок ; ЮУрГУ. - Челябинск :

б) дополнительная литература:

1. Вольдек А. И. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учебник для вузов по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. и др. : Питер, 2008. - 319 с. : ил.
2. Вольдек А. И. Электрические машины. Машины переменного тока : учебник для вузов по направлениям "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / А. И. Вольдек, В. В. Попов. - СПб. и др. : Питер, 2010. - 349 с. : ил.

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

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-
2. Известия высших учебных заведений. Электромеханика : науч.-техн. журн. / М-во обр. и науки Рос. Федерации, Южно-Рос. гос. техн.ун-т (Новочеркас. политехн. ин-т). - Новочеркасск, 1958-. -

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания к ЭМС заоч

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания к ЭМС заоч

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)
3. Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	705 (3б)	Компьютер, видеопроектор
Лабораторные	716	Лабораторные стенды «Электрические машины и электропривод»

занятия	(36)	(Росutchтехприбор, филиал ЮУРГУ); Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно); Linear Technology-LTspice IV(бессрочно); Компьютеры
Практические занятия и семинары	716 (36)	Компьютеры; Visual Solution, Inc.-VisSim(бессрочно); Linear Technology-LTspice IV(бессрочно)