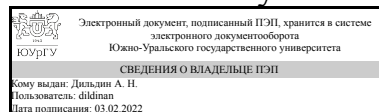


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст



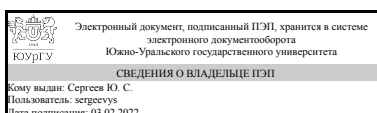
А. Н. Дильдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.12 Теория электропривода
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электропривод и автоматизация электротехнологических установок и электроэнергетических систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных процессов

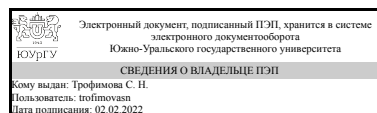
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

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



Ю. С. Сергеев

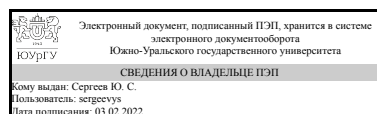
Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



С. Н. Трофимова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



Ю. С. Сергеев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины: – подготовка академических бакалавров, способных самостоятельно и творчески решать задачи проектирования, исследования, наладки и эксплуатации современных автоматизированных электроприводов промышленных установок в любых отраслях человеческой деятельности. - овладение методами анализа и синтеза современных и перспективных структур электропривода, предназначенных для применения в различных отраслях промышленности и наиболее полно соответствующих требованиям технологии, что позволит успешно решать теоретические и практические задачи в профессиональной деятельности

Задачи изучения дисциплины: – ознакомить обучающихся с различными видами электромеханических преобразователей энергии, их обобщенного описания и принципами выбора в зависимости от требований, предъявляемых к электроприводу; – научить студентов самостоятельно выполнять расчеты разомкнутых и замкнутых систем электропривода; – научить проводить проектирование современных структур электропривода для регулирования момента, скорости и положения; – научить студентов самостоятельно проводить лабораторные исследования электрических приводов.

Краткое содержание дисциплины

- электропривод как система; - структурная схема электропривода; - механическая часть силового канала электропривода; - обобщенная электрическая машина; - электромеханическая связь; - координатные и фазные преобразования переменных; - математическое описание, статические и динамические характеристики двигателей постоянного и переменного токов как объектов управления; - электромеханические переходные процессы; - влияние упругих механических связей на динамику электропривода; - потери энергии в установившихся и переходных процессах; - нагрузочные диаграммы; - нагревание и охлаждение двигателей, номинальные режимы работы; - методы проверки двигателей по нагреву; - регулирование координат электропривода; - инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат; - регулирование момента (тока) электропривода; - регулирование скорости; - регулирование положения; - энергетические показатели электропривода; - надежность электропривода.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать простые узлы, блоки системы электропривода	Знает: современные методы расчета узлов и блоков систем электропривода; технологию и контроль качества при проектировании, эксплуатации систем электропривода и при подготовке их производства Умеет: выбирать рациональные методы расчета режимов работы систем электропривода и их составных частей в соответствии с технологическими требованиями; использовать прикладные программы по моделированию и

	<p>расчету систем электропривода и их отдельных частей</p> <p>Имеет практический опыт: применения современных методов моделирования систем автоматического управления; методов расчета замкнутых систем автоматического регулирования; методов настройки промышленных регуляторов</p>
<p>ПК-6 Способен разрабатывать и выполнять комплект конструкторской документации эскизный, технический и рабочий проекты системы электропривода</p>	<p>Знает: состав комплектов конструкторской документации, правила выполнения эскизных, технических и рабочих проектов систем электропривода; основные типы электроприводов, способы регулирования координат и виды схем электроприводов; методы анализа и синтеза систем электропривода производственных механизмов</p> <p>Умеет: подбирать по справочным материалам типы электроприводов для заданных условий эксплуатации; применять к системам электроприводов различного типа методы их синтеза и анализа статических и динамических характеристик электропривода в различных режимах работы</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технической документации проектов систем электропривода по заданной методике; самостоятельной работы при решении теоретических и практических задач расчета статических характеристик и нагрузочных диаграмм электроприводов с применением компьютерной техники</p>

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Схемотехника систем управления, Автономные инверторы напряжения и тока, Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока, Программирование микропроцессорных систем, Электрические машины</p>	<p>Системы автоматизированного проектирования, Моделирование электротехнических систем, Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов, Микропроцессорные системы управления электроприводов, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
Схемотехника систем управления	Знает: основные принципы применения цифровой электроники в процессе разработки автоматизированных систем управления электроприводом; методы построения

	<p>дискретных автоматов на базе интегральных схем малой интеграции, основные принципы применения цифровой электроники в процессе разработки автоматизированных систем управления технологическими процессами; методы построения дискретных автоматов на базе интегральных схем малой интеграции</p> <p>Умеет: составлять структурные и функциональные схемы автоматизированных систем управления; задавать алгоритмы управления при помощи таблиц истинности; составлять и минимизировать переключательные функции; строить функционально-логические схемы в теоретическом и промышленном базисах, составлять структурные и функциональные схемы автоматизированных систем управления; задавать алгоритмы управления при помощи таблиц истинности; составлять и минимизировать переключательные функции; строить функционально-логические схемы в теоретическом и промышленном базисах</p> <p>Имеет практический опыт: моделирования систем управления электроприводом с использованием современных программных продуктов, моделирования автоматизированных систем управления технологическими процессами с использованием современных программных продуктов</p>
<p>Вентильные преобразователи постоянного и переменного тока</p>	<p>Знает: принцип действия наиболее распространенных вентильных преобразователей, используемых в системах электропривода; особенности электромагнитных процессов, энергетические характеристики основных типов вентильных преобразователей электрической энергии и степень их влияния на напряжение в питающей сети, принципы построения систем управления силовыми вентильными преобразователями; способы управления комплектами вентилей в реверсивных преобразователях; элементную базу систем управления</p> <p>Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов силовых частей основных типов вентильных преобразователей; оценивать энергетические характеристики вентильного преобразователя, производить необходимые расчеты и выбор элементов системы управления вентильного преобразователя; оценивать энергетические характеристики вентильного преобразователя</p> <p>Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования вентильных преобразователей электрической энергии; моделирования вентильных преобразователей с использованием</p>

	<p>современных программных продуктов, работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования вентильных преобразователей электрической энергии; моделирования вентильных преобразователей с использованием современных программных продуктов</p>
Электрические машины	<p>Знает: устройство и методы анализа магнитных и электрических цепей электрических машин Умеет: использовать методы анализа магнитных цепей электрических машин Имеет практический опыт: электромагнитного расчета электрических машин</p>
Программирование микропроцессорных систем	<p>Знает: способы разработки комплекта документации при проектировании систем микропроцессорного управления электроприводов, способы разработки комплекта документации при проектировании систем микропроцессорного управления технологическими процессами Умеет: выбирать способы разработки комплекта документации при проектировании систем микропроцессорного управления электроприводов, анализировать существующие проекты и комплекты документации при проектировании систем микропроцессорного управления технологическими процессами Имеет практический опыт: разработки комплекта документации при проектировании систем микропроцессорного управления электроприводов, разработки комплекта документации при проектировании систем микропроцессорного управления технологическими процессами</p>
Автономные инверторы напряжения и тока	<p>Знает: принципы построения систем управления автономными инверторами напряжения и тока; способы управления комплектами вентилей в реверсивных преобразователях; элементную базу систем управления, принцип действия автономных инверторов напряжения и тока, используемых в системах электропривода; особенности электромагнитных процессов, энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока Умеет: производить необходимые расчеты и выбор элементов системы управления автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономного инвертора напряжения и тока, производить необходимые расчеты и выбор элементов силовой части автономных инверторов напряжения и тока; оценивать энергетические характеристики автономных инверторов напряжения и тока Имеет практический опыт: работы со специализированной справочной</p>

	литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов, работы со специализированной справочной литературой и нормативно-техническими материалами в области проектирования автономных инверторов напряжения и тока; моделирования автономных инверторов напряжения и тока с использованием современных программных продуктов
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 129,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	112	64	48
Лекции (Л)	48	32	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	64	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	122,25	71,75	50,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к сдаче экзамена	14,5	0	14,5
Изучение части тем, не выносимых на лекции	21,75	21,75	0
Подготовка к выполнению лабораторных работ	50	32	18
Подготовка к сдаче зачета	18	18	0
Выполнение курсового проекта	18	0	18
Консультации и промежуточная аттестация	17,75	8,25	9,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	экзамен,КП

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Электропривод как система	2	2	0	0
2	Структурная схема электропривода	2	2	0	0
3	Механическая часть силового канала электропривода	4	4	0	0
4	Обобщенная электрическая машина	4	4	0	0
5	Электромеханическая связь	4	4	0	0

6	Координатные и фазные преобразования переменных	4	4	0	0
7	Математическое описание, статические и динамические характеристики двигателей постоянного и переменного токов как объектов управления	22	2	0	20
8	Влияние упругих механических связей на динамику электропривода	2	2	0	0
9	Потери энергии в установившихся и переходных процессах	2	2	0	0
10	Нагрузочные диаграммы	2	2	0	0
11	Регулирование скорости	32	2	0	30
12	Нагревание и охлаждение двигателей. Номинальные режимы работы	2	2	0	0
13	Методы проверки двигателей по нагреву	2	2	0	0
14	Регулирование координат электропривода	2	2	0	0
15	Инженерные методы оценки точности и качества регулирования координат	2	2	0	0
16	Регулирование момента (тока) электропривода	2	2	0	0
17	Регулирование положения	2	2	0	0
18	Энергетические показатели электропривода	2	2	0	0
19	Надежность электропривода	2	2	0	0
20	Электромеханические переходные процессы	16	2	0	14

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Назначение и функции электропривода. Функциональная схема электропривода	2
2	2	Структурная схема силового канала электропривода Структурная схема автоматизированной электромеханической системы	2
3	3	Электропривод как механическая динамическая система. Назначение и основные механические узлы Уравнение движения электропривода	4
4	4	Электромеханическое преобразование энергии. Электромеханический преобразователь Схема обобщенной двухполюсной машины Обобщенная и реальная электрическая машина Динамика обобщенной машины	4
5	5	Понятие электромеханической связи Электромеханические и механические характеристики как качественные и количественные характеристики электромеханической связи Роль электромеханической связи в электроприводе	4
6	6	Суть координатных преобразований Формулы прямого и обратного преобразования Переменные обобщенной машины в различных системах координат Фазные преобразования переменных	4
7	7	Уравнения машины постоянного тока в осях. Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой в электроприводе постоянного тока Уравнения асинхронного двигателя в осях Обобщенная электромеханическая система с линеаризованной механической характеристикой в асинхронном электроприводе	2
8	8	Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой Переходные процессы электропривода и методы их анализа. Переходные процессы электропривода с асинхронным короткозамкнутым двигателем	2

9	9	Динамика двухмассовой упругой механической части электропривода Влияние упругой связи на характер движения Нагрузки в упругих элементах и способы их ограничения Пуск и торможение системы «Электропривод – рабочая машина» с упругой мех.связью	2
10	10	Энергетическая диаграмма электрической машины Постоянные и переменные потери Энергетическая эффективность нерегулируемого электропривода Потери энергии в переходных режимах	2
11	11	Определение нагрузочной диаграммы, тахограммы Классификация режимов работы электроприводов	2
12	12	Основы теории одноступенчатого нагрева электрических машин. Уравнение теплового баланса и его решение. Постоянная времени нагрева. Теплоемкость. Теплоотдача Установившееся превышение температуры и постоянная времени нагревания Охлаждение электрических машин. Постоянная времени охлаждения, коэффициент ухудшения условий охлаждения. Способы охлаждения электрических машин.	2
13	13	Прямой и косвенный метод Метод Средних потерь Метод эквивалентного тока Метод эквивалентного момента	2
14	14	Требования к координатам электропривода и формированию его статических и динамических характеристик Принципы построения систем регулирования электроприводов Основные показатели способов регулирования координат ЭП Автоматическое регулирование координат электропривода постоянного тока. Система регулирования электропривода постоянного тока с суммирующим усилителем	2
15	15	Величина ошибки Критерии качества регулирования и два основных подхода к оценке качества Точность в типовых режимах Коэффициенты ошибок	2
16	16	Реостатное регулирование момента. Система источник тока—двигатель Автоматическое регулирование момента в системе УП-Д Последовательная коррекция контура регулирования. момента в систем» УП – Д	2
17	17	Реостатное регулирование скорости Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного. тока с независимым возбуждением Схемы шунтирования якоря двигателя постоянного. тока с последовательным возбуждением Автоматическое регулирование скорости в системе УП – Д	2
18	18	Точный останов электропривода Автоматическое регулирование положения по отклонению Понятие о следящем электроприводе Регулирование положения в системе с ограничениями тока и скорости	2
19	19	Повышение эксплуатационной надежности, унификации и улучшение энергетических показателей ЭП Основные направления развития современного ЭП	2
20	20	Коэффициент полезного действия электропривода Коэффициент мощности электропривода Выбор двигателя по мощности и его влияние на энергетические показатели Энергосбережение в электроприводах постоянного и переменного тока	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	7	Исследование характеристик двигателя постоянного тока независимого	4

		возбуждения Цель работы – изучение различных режимов работы двигателя, экспериментальное определение характеристик двигателя в основных схемах включения.	
2	7	Исследование характеристик асинхронного двигателя Цель работы – изучение различных режимов работы двигателя, экспериментальное определение характеристик двигателя с фазным ротором в основных схемах включения, изучение релейно-контакторного электропривода.	6
3	7	Экспериментальное исследование характеристик асинхронного двигателя Цель работы – экспериментальное определение характеристик двигателя с фазным ротором в основных схемах включения, изучение релейно-контакторного электропривода.	4
4	7	Исследование многодвигательных электроприводов с электрическим валом Цель работы – изучение режимов работы и энергетики систем электрического вала с асинхронным преобразователем частоты и с основными асинхронными двигателями и общим реостатом в роторных цепях.	6
5	11	Исследование системы генератор-двигатель Цель работы – исследование свойств, характеристик и энергетики установившихся режимов системы.	6
6	11	Исследование системы тиристорный преобразователь-двигатель Цель работы – исследование регулировочных свойств, характеристик установившихся режимов работы ДПТ, питающегося от тиристорного преобразователя.	6
7	11	Исследование системы магнитный усилитель-двигатель Цель работы – изучение основных показателей регулирования скорости двигателя постоянного тока в системе магнитный усилитель – двигатель.	6
8	11	Исследование импульсного электропривода постоянного тока Цель работы – изучение принципа работы электропривода постоянного тока с ШИП.	6
9	11	Исследование электромеханических и энергетических характеристик электропривода постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем Цель работы – изучение электромеханических и энергетических характеристик электропривода постоянного тока с широтно-импульсным преобразователем.	6
10	20	Исследование переходных режимов электропривода постоянного тока Цель работы – исследование электромеханических переходных режимов при пуске привода.	6
11	20	Исследование способов измерения температуры двигателей Цель работы ознакомление с методами и устройствами для измерения температуры двигателей.	4
12	20	Исследование тепловых процессов в электродвигателях Цель работы - изучение тепловых процессов при различных режимах работы электродвигателей, определение основных тепловых характеристик двигателей.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр
Подготовка к сдаче экзамена	Теория электропривода [Текст] : курс лекций / Л. Ю. Блажевич, В. М. Сандалов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006 Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок [Текст] : учеб. пособие по курсу "Электрический привод" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология" / Ю. Д. Капунцов. - 3-е	7

	изд., стер. - М. : Издат. дом МЭИ, 2011. - 223 с. : ил.		
Изучение части тем, не выносимых на лекции	Теория электропривода [Текст] : курс лекций / Л. Ю. Блажевич, В. М. Сандалов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006		6
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532619&dtype=F&etype=.pdf		6
Подготовка к сдаче зачета	Теория электропривода [Текст] : курс лекций / Л. Ю. Блажевич, В. М. Сандалов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006 Терехов, В. М. Системы управления электроприводов [Текст] : учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" / В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 300 с.: ил.		6
Выполнение курсового проекта	Системы электроприводов [Текст] : учеб. пособие к комплексному курсовому проектированию по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / В. М. Сандалов, Л. Ю. Блажевич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ; Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2013		7
Подготовка к выполнению лабораторных работ	Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532619&dtype=F&etype=.pdf		7

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,2	10	Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности	дифференцированный зачет

					<p>обучаю-щихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>		
2	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2.1	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучаю-щихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество</p>	дифференцированный зачет

						баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.	
3	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2.2	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	дифференцированный зачет
4	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена</p>	дифференцированный зачет

						<p>приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10.</p> <p>Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10.</p>	дифференцированный зачет

						Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.	
6	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	дифференцированный зачет
7	6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от</p>	дифференцированный зачет

						<p>24.05.2019 г. № 179) Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	
8	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 7.1	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент</p>	экзамен

						мероприятия – 0,2.	
9	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 7.2	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	экзамен
10	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p>	экзамен

						<p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	
11	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 9.1	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	экзамен

12	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 9.2	0,2	10	<p>Защита лабораторной работы осуществляется индивидуально. Студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность выводов и ответы на вопросы</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу):</p> <ul style="list-style-type: none"> - приведены методики оценки параметров – 2 балла - выводы логичны и обоснованы – 2 балла - оформление работы соответствует требованиям – 2 балла - правильный ответ на вопросы – 4 балла. <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 0,2.</p>	экзамен
13	7	Курсовая работа/проект	Курсовой проект	-	9	<p>Отлично: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100 %</p> <p>Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84 %</p> <p>Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %</p>	курсовые проекты
14	6	Промежуточная аттестация	Зачет	-	10	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за</p>	дифференцированный зачет

						контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется "Зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...100 %; "Не зачтено": Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %	
15	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые проекты	Техническое задание на курсовой проект выдается в первую неделю семестра. В течение семестра проводятся консультации и две контрольные проверки. После второй контрольной проверки, при полном и правильном выполнении задания, преподаватель допускает студента к защите. В последнюю неделю семестра проводится защита курсового проекта. На защиту курсового проекта студент предоставляет: 1. Пояснительную записку на 30-40 страниц в распечатанном виде, оформленную в соответствии с действующими стандартами и содержащую описание разработки, необходимые расчеты;	В соответствии с п. 2.7 Положения

	промышленных регуляторов														
ПК-6	Знает: состав комплектов конструкторской документации, правила выполнения эскизных, технических и рабочих проектов систем электропривода; основные типы электроприводов, способы регулирования координат и виды схем электроприводов; методы анализа и синтеза систем электропривода производственных механизмов	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Умеет: подбирать по справочным материалам типы электроприводов для заданных условий эксплуатации; применять к системам электроприводов различного типа методы их синтеза и анализа статических и динамических характеристик электропривода в различных режимах работы	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-6	Имеет практический опыт: разработки технической документации проектов систем электропривода по заданной методике; самостоятельной работы при решении теоретических и практических задач расчета статических характеристик и нагрузочных диаграмм электроприводов с применением компьютерной техники	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. для вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. В. Москаленко. - М.: Академия, 2007. - 361 с.: ил.
2. Онищенко, Г. Б. Электрический привод [Текст] : учеб. для вузов по направлению подготовки "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Г. Б. Онищенко. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 288 с.: ил.
3. Терехов, В. М. Системы управления электроприводов [Текст] : учеб. для вузов по специальности 140604 "Электропривод и автоматика пром. установок и технол. комплексов" / В. М. Терехов, О. И. Осипов. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 300 с.: ил.
4. Блажевич, Л. Ю. Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 32 с. : ил.
5. Капунцов, Ю. Д. Электрический привод промышленных и бытовых установок [Текст] : учеб. пособие по курсу "Электрический привод" по направлению "Электротехника, электромеханика и электротехнология" / Ю. Д. Капунцов. - 3-е изд., стер. - М. : Издат. дом МЭИ, 2011. - 223 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Москаленко, В. В. Электрический привод [Текст] : учеб. для электротехн. специальностей техникумов / В. В. Москаленко. -М.: Высшая школа, 1991. - 430 с.: ил.
2. Блажевич, Л. Ю. Электрический привод [Текст] : курс лекций по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. - 45 с. : ил.
3. Блажевич, Л. Ю. Электрический привод [Текст] : учеб. пособие к выполнению лаб. работ для направления 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. - 50 с. : ил.

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

1. Электроника: Наука, Технология, Бизнес [Текст] : науч.-техн. журн. – М.: АО "Рекламно-издательский центр "ТЕХНОСФЕРА"
2. Электротехника [Текст] : ежемес. науч.-техн. журн.-М.: АО "Фирма Знак"
3. Известия высших учебных заведений. Электромеханика [Текст] : науч.-техн. журн. – Ростов: ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова»
4. Известия высших учебных заведений. Электроника [Текст] : науч.-техн. журн. – М: ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет Московский институт электронной техники»
5. Вестник ЮУрГУ. Серия «Энергетика» [Текст] : ежекварт. теор. и практич. журн. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ.
6. Промышленная энергетика [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / М-во топлива и энергетики Рос. Федерации; РАО «ЕЭС России» и др. – М.: НТФ «Энергопрогресс».
7. Электричество [Текст] : теорет. и науч.-практ. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние физ.-техн. проблем энергетики, Федерация энергет. и электротехн. обществ. – М.: ЗАО «Фирма Знак»
8. Электро: Электротехника. Электроэнергетика. Электротехническая промышленность [Текст] : науч.-техн. журн. / ООО «Электрозавод». – М.
9. Главный энергетик [Текст] : произв.-техн. журнал / ООО Издат. дом «Панорама». – М.
10. Электроцех [Текст] : ежемес. произв.-техн. журн. / Негосударственное научно-образовательное учреждение «Академия технических наук». – М.: Издательский дом «Панорама».
11. Электрооборудование: эксплуатация и ремонт [Текст]: произв.-техн. ежемес. произв.-техн. журн. / ООО Издат. дом «Панорама». – М.
12. САПР и графика [Текст]: ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. / ООО КомпьютерПресс». – М.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. 1. Сандалов, В. М. Системы электроприводов [Текст] : учеб. пособие к комплексному курсово-му проектированию / В. М. Сандалов, Л. Ю. Блажевич. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – 73 с.
2. 3. Блажевич, Л. Ю. Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Л. Ю. Блажевич; под ред. В. М. Сандалова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и ав-томатизация произв. процессов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – 32 с. : ил.
3. 2. Блажевич, Л. Ю. Электрический привод [Текст] : курс лекций по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Л. Ю. Блажевич; под ред. В. М. Сандалова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. –45 с. : ил.
4. 2. Блажевич, Л. Ю. Теория электропривода: курс лекций/ Л. Ю. Блажевич, В. М. Сандалов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил, Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов; ЮУрГУ.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ,2006.-48 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 1. Сандалов, В. М. Системы электроприводов [Текст] : учеб. пособие к комплексному курсово-му проектированию / В. М. Сандалов, Л. Ю. Блажевич. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2013. – 73 с.
2. 3. Блажевич, Л. Ю. Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Л. Ю. Блажевич; под ред. В. М. Сандалова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и ав-томатизация произв. процессов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. – 32 с. : ил.
3. 2. Блажевич, Л. Ю. Электрический привод [Текст] : курс лекций по направлению 140400 «Электроэнергетика и электротехника» / Л. Ю. Блажевич; под ред. В. М. Сандалова; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов. – Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2014. –45 с. : ил.
4. 2. Блажевич, Л. Ю. Теория электропривода: курс лекций/ Л. Ю. Блажевич, В. М. Сандалов; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил, Каф. Электрооборудование и автоматизация производств. процессов; ЮУрГУ.- Челябинск: Издательство ЮУрГУ,2006.-48 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие для выполнения лаб. работ по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / Л. Ю. Блажевич ; под ред. В. М. Сандалова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000532619
2	Основная	Электронный	Системы электроприводов [Текст] : учеб. пособие к комплексному

	литература	каталог ЮУрГУ	курсовому проектированию по направлению 140400 "Электроэнергетика и электротехника" / В. М. Сандалов, Л. Ю. Блажевич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Электрооборудование и автоматизация произв. процессов ; ЮУрГУ http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000527415
3	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Теория электропривода [Текст] : учеб. пособие к курсовому проектированию для бакалавров направления 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника" / Г. И. Драчев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматизир. электропривод ; ЮУрГУ. Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2017 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000562529

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -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
Зачет, диф. зачет	311 (1)	отсутствует
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 Duo E6400/2*512 MB/120Gb P5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz/256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	402 (2)	Системный блок (Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Mb / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb < PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011> 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM)) – 13 шт.; Монитор Benq GL955 – 13 шт.; Проектор Epson EMP-82 – 1 шт.; Экран Projecta – 1 шт.; Колонки MULTIMEDIA – 1 шт.
Лекции	312 (1)	отсутствует
Самостоятельная работа студента	408 (2)	Системный блок (Корпус Foxconn TLM-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц / 2Mb / 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17" LCD) – 10 шт.; Проектор (Acer P1270) – 1 шт.; Экран (ScreenMedia) – 1 шт.

Лабораторные занятия	316 (1)	Лабораторный комплекс «Электромеханика в электроэнергетических системах» – 3 шт. Лабораторный комплекс «Электрический привод» – 2 шт. Лабораторный стенд «Исследование импульсного ЭП ПТ» – 1 шт. Лабораторный стенд «Исследование тепловых процессов в ЭД» – 1 шт. Лабораторный стенд «Исследование переходных процессов в ЭП ПТ» – 1 шт. Лабораторный стенд «Исследование характеристик ДПТ с НВ» – 1 шт. Лабораторный стенд «Исследование характеристик ДПТ с параллельным возбуждением» – 1 шт.
Лекции	311 (1)	отсутствует
Самостоятельная работа студента	305 (2)	Персональный компьютер (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (945/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb) – 1 шт.; Персональный компьютер (865G/Celeron 2,6 GHz/752 Mb/40Gb) – 1 шт.; Монитор (Acer V173D) – 2 шт.; Монитор (Samsung SyncMaster796MB) – 1 шт.; Принтер (HP Laser 1100A) – 1 шт.; Сканер (Epson V30) – 1 шт.
Самостоятельная работа студента	403 (2)	Системный блок (ASUS P5KPLCM, Intel Core 2Duo, 2418 MHz, 512 O3Y, 120 GB RAM) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 743N 17" LCD) – 10 шт.
Лабораторные занятия	105 (1)	Системный блок (G31/Intel Core E7500 2x2,93 GHz/1 Gb/250 Gb), монитор Acer V173D – 9 шт. Стенд универсальный «ЭВ4ПС» – 6 шт.