

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФМА

к.т.н. Вильбергер М. Е.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

Курс: 4, семестр : 7

Факультет мехатроники и автоматизации,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	5
2	Всего часов	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	81
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	18
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	7
10	Самостоятельная работа, час.	99
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

ФГОС введен в действие приказом №955 от 03.09.2015 г. , дата утверждения: 25.09.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная, по выбору студента

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

АЭТУ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета мехатроники и автоматизации, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Бикеев Р. А.

Заведующий кафедрой:

профессор, д.т.н. Алиферов А. И.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Аносов В. Н.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; в части следующих результатов обучения:
з3. знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей
Компетенция ФГОС: ПК.3 способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования; в части следующих результатов обучения:
у3. уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии</i>	
ОПК.1.з3 знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей	
1.Иметь представление о методах моделирования физических процессов на ПЭВМ и о методе конечных элементов.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
2.Знать особенности моделирования электротехнологических установок.	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
3.Знать основные этапы решения научно-технических задач методом конечных элементов.	Лекции; Самостоятельная работа
4.Знать интерфейсы обмена данными, характеристики каналов и интерфейсов, виды промышленных сетей, устройства связи с объектом управления.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.3.у3 уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем	
5.Иметь представление о структурной схеме ПЭВМ и характеристиках ее основных узлов.	Лекции; Самостоятельная работа
6.Иметь представление о принципах действия различных периферийных устройств.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.Знать устройство микро-ЭВМ, микропроцессора, программируемого контроллера.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
8.Знать структуру систем управления с ЭВМ, программные продукты, повышающие эффективность работы специалистов в области электротехнологий.	Лекции; Самостоятельная работа
9.Знать компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками.	Лекции; Самостоятельная работа
10.Уметь подобрать вычислительную технику и программное обеспечение для эффективного решения инженерных проблем.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
11.Уметь рассчитать основные эксплуатационные параметры промышленных электротехнологических установок.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
12.Иметь опыт расчета основных эксплуатационных параметров промышленных электротехнологических установок.	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Структура ЭВМ				
1. Структурная схема ЭВМ. Понятие открытой архитектуры. Изменение функциональности ЭВМ с помощью плат расширения. Устройства ввода-вывода.	0	2	5	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
2. Материнская плата персонального компьютера. Основные функциональные блоки. Набор системной логики - чипсет и его функции. Современные чипсеты, их характеристики и функции.	0	2	5, 7	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
3. Основные периферийные устройства и принципы их действия. Принцип действия и характеристики основных периферийных устройств: мониторов, принтеров, сканеров.	0	2	6	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Микро-ЭВМ, микропроцессор, программируемый контроллер				
4. Устройство микропроцессоров. Основные функциональные блоки. Способы повышения производительности вычислений.	0	2	5, 7, 9	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
5. Аппаратные компоненты компьютерных систем управления технологическим процессом: микро-ЭВМ, микропроцессор, программируемый контроллер.	0	2	7, 8	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Характеристики каналов и интерфейсов				
6. Характеристики каналов и интерфейсов.	0	2	4	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Структура систем управления с ЭВМ. Иерархия систем				
7. Структура систем управления с ЭВМ. Иерархия систем.	0	2	7, 8	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Устройства связи с объектом				
8. Шины обмена данными между датчиками и компьютерными системами управления технологическими процессами, устройства связи с объектом	0	2	4, 7, 8	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Сферы использования компьютерной техники в электротехнологии				
9. Сферы использования компьютерной техники в электротехнологии	0	2	1, 8, 9	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.

Дидактическая единица: Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками				
10. Численные методы решения научно-технических задач. Метод конечных элементов. Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками.	0	4	1, 11, 2, 3, 9	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
11. Основные этапы решения научно-технических задач с помощью метода конечных элементов. Возможности современных систем моделирования с помощью метода конечных элементов.	0	2	1, 10, 11, 12, 2	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
12. Системы конечно-элементного моделирования на примере программного комплекса ANSYS. Графический интерфейс пользователя. Работа с препроцессором. Основные типы конечных элементов. Построение геометрической модели. Разбиение на конечные элементы. Назначение и задание основных опций решателя. Постпроцессорная обработка результатов.	0	10	1, 11, 12, 3	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.
Дидактическая единица: Вычислительные сети				
13. Вычислительные сети.	0	2	4, 9	Студенты формируют конспект лекции, задают вопросы.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками				
1. Индукционный нагрев длинной цилиндрической заготовки.	4	6	1, 11, 12, 2	Решение одномерной нестационарной сопряженной тепловой и электромагнитной задачи с таблично заданным коэффициентом относительной магнитной проницаемости и граничными условиями
2. Ламинарное и турбулентное течение газа в канале.	4	6	1, 11, 12, 2	Решение гидродинамической задачи течения газа в канале. Изучение особенностей, возникающих при движении воздуха по каналу, влияния параметров воздуховода на выбор насоса.

3. Решение задач радиационного теплообмена. Лучистый теплообмен в замкнутой полости.	4	6	1, 11, 12, 2	Определение радиационного теплового потока от нагретого нагревателя к стенке. Двухмерная тепловая задача с учетом переизлучения между стенкой нагревателя и нагревателем.
--	---	---	--------------	--

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Микро-ЭВМ, микропроцессор, программируемый контроллер				
5. Изучение интеллектуальной станции децентрализованной периферии SIMATIC ET-200S для создания распределенных систем сбора информации о технологическом процессе и управления.	1	4	10, 4, 6, 7	Студенты изучают: конструктивное исполнение и монтаж электронных модулей в корзину контроллера; назначение электронных модулей их технические характеристики, способы подключения датчиков. Осуществляют программное конфигурирование корзины контроллера в среде Simatic Manager и обеспечивают параметрирование аналоговых модулей ввода/вывода.
6. Изучение промышленного контроллера SIMATIC S7-315 2DP для создания распределенных систем сбора информации о технологическом процессе и управления.	1	4	10, 4, 6, 7	Студенты изучают: конструктивное исполнение и монтаж электронных модулей в корзину контроллера; назначение электронных модулей их технические характеристики, способы подключения датчиков. Осуществляют программное конфигурирование корзины контроллера в среде Simatic Manager и обеспечивают параметрирование аналоговых модулей ввода/вывода.
Дидактическая единица: Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками				
1. Ознакомление с системой конечно-элементного моделирования ANSYS.	0	2	1, 11, 12	Изучение графического интерфейса пользователя комплекса ANSYS. Ознакомление с типами задач, которые возможно решать с использованием МКЭ в среде ANSYS.

2. Препроцессор комплекса ANSYS.	2	4	1, 11, 12	Указание типов элементов, геометрических характеристик, поперечных сечений элементов и свойств материалов. Создание геометрической модели. Создание точек, линий, областей, объемов. Создание геометрической модели. Копирование, масштабирование и иные операции создания геометрических объектов. Импорт геометрических моделей.
3. Модуль проведения вычислений (SOLUTION) комплекса ANSYS.	0	2	1, 11, 12	Приложение нагрузок к объектам геометрической модели и к объектам расчетов модели. Указание опций проведения расчета и вывода расчетных данных. Наблюдение за ходом решения. Способы стабилизации решения.
4. Постпроцессор комплекса ANSYS.	2	2	1, 11, 12	Изучение возможностей общего постпроцессора POST1 комплекса ANSYS. Постпроцессор обработки данных во времени POST26 комплекса ANSYS.

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками				
1. Система конечно-элементного моделирования ANSYS.	0	1	1, 3, 9	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
2. Назначение и возможности препроцессора ANSYS.	0	2	1, 3, 9	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
3. Настройки решателя систем уравнений в ANSYS.	0	2	1, 3, 9	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
4. Назначение и возможности постпроцессора ANSYS.	0	2	1, 3, 9	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
5. Решение электромагнитных задач в программной системе ANSYS.	0	4	1, 11, 12, 2	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS

6. Решение тепловых задач в программном комплексе ANSYS.	0	4	1, 11, 12, 2	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
7. Решение сопряженных электромагнитных и тепловых задач в программном комплексе ANSYS.	0	4	1, 11, 12, 2	Изучение материалов по системе конечно-элементного моделирования полей различной природы - ANSYS
8. Программируемые контроллеры SIMATIC S7. Средства программирования контроллеров и создания АРМ оператора.	0	6	10, 7, 8, 9	Изучение материалов по современным аппаратно-программным системам фирмы SIEMENS, применяемым для создания систем автоматизированного управления электротехнологическими установками.

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	РГЗ	10, 4, 7, 8, 9	33	4
Студенты должны выполнить расчетно-графическое задание, связанное с разработкой схемы автоматизации предлагаемой электротехнологической установки, а также составить спецификацию оборудования, которое предполагается использовать. В процессе выполнения работы необходимо: разработать структуру системы автоматизации и описать ее работу; сформировать комплекс технических средств необходимых для автоматизации режима работы установки (первичные преобразователи, вторичные преобразователи, микропроцессорные средства регулирования, исполнительные механизмы, промежуточные реле) и привести их основные технические характеристики; создать схему автоматизации; создать спецификацию оборудования. На выполнение РГЗ студенту потребуется как минимум 33 часа самостоятельной работы.: Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc . - Загл. с экрана.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 3, 4, 7, 8, 9	21	1
Для успешного усвоения материалов лекций и более эффективного использования аудиторного времени предполагается, что студент перед каждой лекцией тратит не менее 0.5 часа на повторение пройденного материала, перед каждым практическим занятием - не менее 1 часа на повторение пройденного материала по теме занятия и перед каждым лабораторным занятием - не менее 2 часов на изучение методических материалов и подготовку заготовки отчета.: Калугин М. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА направления 140400 - Электроэнергетика и электротехника] / М. В. Калугин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179812 . - Загл. с экрана. Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971 . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	2

Подготовка студента к экзамену требует от него не менее 20 часов самостоятельной работы.:
 Калугин М. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА направления 140400 - Электроэнергетика и электротехника] / М. В. Калугин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179812. - Загл. с экрана. Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.

4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 2, 3, 7, 8, 9	25	0
---	---	------------------------------	----	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Калугин М. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА направления 140400 - Электроэнергетика и электротехника] / М. В. Калугин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179812. - Загл. с экрана. Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана. Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc. - Загл. с экрана.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Портал НГТУ
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	Портал НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №3 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лекция:</i>	4	9
<i>Лабораторная:</i>	8	15
<i>Практические занятия:</i>	6	12
<i>РГЗ:</i>	12	24
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Защита РГЗ	Экзамен
ОПК.1	з3. знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей	+	+
ПК.3	у3. уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Новожилов О. П. Основы компьютерной техники : учебное пособие / О. П. Новожилов. - М., 2008. - 454 с.
2. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. Т. 1 : учебное пособие в двух томах / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 431 с.
3. Новожилов О. П. Основы микропроцессорной техники. Т. 2 : учебное пособие в двух томах / О. П. Новожилов. - М., 2007. - 333 с.
4. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 2 : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2006. - 146, [1] с. : ил., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000064745
5. Смирнов Ю. А. Основы микроэлектроники и микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, С. В. Соколов, Е. В. Титов. - Санкт-Петербург [и др.], 2013. - 495 с. : ил., табл.
6. Буль О. Б. Методы расчета магнитных систем электрических аппаратов : программа ANSYS : [учебное пособие по специальности "Электрические и электронные аппараты" направления "Электротехника, электромеханика и электротехнология"] / О. Б. Буль. - М., 2006. - 284, [2] с. : ил., табл.
7. Ивликов С. Ю. Основы конечно-элементного моделирования в системе ANSYS : учебное пособие / С. Ю. Ивликов ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 66, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000077935. - Инновационная образовательная программа НГТУ "Высокие технологии".
8. Учебно-научная лаборатория автоматизации электротехнологических комплексов и теплообменных процессов в электротехнологическом оборудовании. Ч. 1. Оборудование : учебное пособие / А. И. Алиферов [и др.]; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011 - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000157785

Дополнительная литература

1. Басов К. А. ANSYS в примерах и задачах / К. А. Басов. - М., 2002. - 223 с. : ил.
2. Каплун А. Б. ANSYS в руках инженера. Практическое руководство / А. Б. Каплун, Е. М. Морозов, М. А. Олферьева. - М., 2003. - 269, [1] с. : ил.
3. Кузин А. В. Микропроцессорная техника : [учебник для среднего профессионального образования по группам специальностей 2200 "Информатика и вычислительная техника", 1800 "Электротехника"] / А. В. Кузин, М. А. Жаворонков. - Москва, 2006. - 303, [1] с. : ил.
4. Гусев В. Г. Электроника и микропроцессорная техника : учебник для вузов / В. Г. Гусев, Ю. М. Гусев. - М., 2008. - 797, [1] с. : ил.

5. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2014]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199365. - Загл. с экрана.
6. Матушкин Г. Г. Микропроцессорная техника [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. Г. Матушкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000166424. - Загл. с экрана.
7. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем : учебное пособие для бакалавров / О. П. Новожилов. - Москва, 2012. - 527 с. : ил., табл.
8. Новиков Ю. В. Основы микропроцессорной техники : учебное пособие / Ю. В. Новиков, П. К. Скоробогатов. - М., 2006. - 432 с. : ил., схемы
9. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 1 : В 2 ч. : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Кузбасский гос. техн. ун-т. - Кемерово, 2003. - 117 с. : ил.
10. Конюх В. Л. Компьютерная автоматизация производства. Ч. 2 : В 2 ч. : учебное пособие / В. Л. Конюх ; Кузбасский гос. техн. ун-т. - Кемерово, 2003. - 104 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniium.com" : <http://znaniium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Калугин М. В. Электронные и микропроцессорные устройства [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс [для студентов ФМА направления 140400 - Электроэнергетика и электротехника] / М. В. Калугин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2013]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000179812. - Загл. с экрана.
2. Баховцев И. А. Однокристалльные микроЭВМ [Электронный ресурс] : электронный учебно-методический комплекс / И. А. Баховцев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2015]. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000219971. - Загл. с экрана.
3. Чередниченко М. В. Правила оформления отчетной учебной документации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / М. В. Чередниченко ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2011]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/fulltext/unofficial/2011/lib_1195_1324870953.doc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Ansys Academic Research
- 2 SIMATIC
- 3 SCADA система WinCC RC1024

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	Лаб.стенд по исследованию сложного теплообмена в вак.-компрес. установке	Учебный процесс
2	Лаб.стенд по исследованию нестационарной теплопередачи	Учебный процесс
3	Авт. лаб.стенд по исследованию режимов нагрева в индуктив. тигел.электропечи	учебный процесс
4	Лаб.стенд по исследованию режимов нагрева насыпной загрузки	Учебный процесс
5	Авт.лаб.стенд по исследованию режимов управления камерной электропечью сопротивления	учебный процесс
6	Комплект мультимедийного оборудования для лаборатории	Учебный процесс

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра автоматизированных электротехнологических установок

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФМА
к.т.н., доцент М.Е. Вильбергер
“ ” _____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии

Образовательная программа: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль:
Электротехника, электромеханика и электротехнологии

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	з3. знать принципы организации функциональных и интерфейсных связей вычислительных систем с объектами автоматизации, а также основы построения управляющих локальных и глобальных сетей	Основные этапы решения научно-технических задач с помощью метода конечных элементов. Возможности современных систем моделирования с помощью метода конечных элементов. Характеристики каналов и интерфейсов. Численные методы решения научно-технических задач. Метод конечных элементов. Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками. Шины обмена данными между датчиками и компьютерными системами управления технологическими процессами, устройства связи с объектом	РГЗ, разделы 1,2	Экзамен, вопросы 6-11, 26-41
ПК.3/ПК способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования	у3. уметь выбирать необходимые микропроцессорные и программные средства при проектировании электротехнических и электроэнергетических систем	Аппаратные компоненты компьютерных систем управления технологическим процессом: микро-ЭВМ, микропроцессор, программируемый контроллер. Материнская плата персонального компьютера. Основные функциональные блоки. Набор системной логики - чипсет и его функции. Современные чипсеты, их характеристики и функции. Основные этапы решения научно-технических задач с помощью метода конечных элементов. Возможности современных систем моделирования с помощью метода конечных элементов. Программируемые контроллеры SIMATIC S7. Средства программирования контроллеров и создания АРМ оператора. Система конечно-элементного моделирования ANSYS. Системы конечно-элементного моделирования на примере программного комплекса ANSYS.	РГЗ, разделы 2-4	Экзамен, вопросы 1-5, 12-25

		Графический интерфейс пользователя. Работа с препроцессором. Основные типы конечных элементов. Построение геометрической модели. Разбиение на конечные элементы. Назначение и задание основных опций решателя. Постпроцессорная обработка результатов. Структура систем управления с ЭВМ. Иерархия систем. Структурная схема ЭВМ. Понятие открытой архитектуры. Изменение функциональности ЭВМ с помощью плат расширения. Устройства ввода-вывода. Сферы использования компьютерной техники в электротехнологии. Устройство микропроцессоров. Основные функциональные блоки. Способы повышения производительности вычислений. Численные методы решения научно-технических задач. Метод конечных элементов. Компьютерные системы проектирования, исследования и управления электротехнологическими установками.		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.1, ПК.3/ПК.

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Каждый билет включает два теоретических вопроса.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.1, ПК.3/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения

учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт экзамена

по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии»,
7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в письменной форме, по билетам. Каждый билет включает в себя два теоретических вопроса, которые выбираются из общего перечня вопросов, приведенных в п.4. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п.4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФМА

Билет № 1

к экзамену по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в
электротехнологии»

1. Материнская плата. Основные функциональные блоки.
2. Промышленные компьютеры и их применение в электротехнологиях.

Утверждаю: зав. кафедрой АЭТУ _____ А.И. Алиферов
(подпись)

Дата

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *менее 20 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *20 - 25 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, оценка составляет *26 - 32 балла*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен

представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, оценка составляет 33 - 40 баллов.

3. Шкала оценки

Работа студента по дисциплине оценивается по балльно-рейтинговой системе. Работа в семестре до 60 баллов, экзамен до 40 баллов.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии»

1. Структурная схема ЭВМ. Понятие "открытой" архитектуры компьютерной системы.
2. Структура центрального процессора на примере микропроцессоров AMD и Intel.
3. Структура микропроцессоров ARM, MIPS
4. Материнская плата. Основные функциональные блоки.
5. Современные чипсеты и их возможности.
6. Интерфейсы PCI-E, PCI, PATA (UATA), SATA. Характеристики и применение.
7. Жесткий диск. Назначение, характеристики, интерфейсы.
8. Интерфейсы COM, LPT, USB, IEEE-1394, Bluetooth. Характеристики и сфера применения.
9. Характеристики и устройство современных видеокарт на примере графических процессоров NVIDIA, ATI. Комплекс библиотек Direct3D, OpenGL.
10. Сетевые интерфейсы. Оборудование для построения локальных кабельных компьютерных сетей стандарта ETHERNET.
11. Сетевые интерфейсы. Оборудование для построения локальных беспроводных компьютерных сетей стандарта 802.11.
12. Модем стандартов V.90/V.92, кабельный модем (DSL, ADSL, SHDSL). Назначение и принцип действия.
13. Основные периферийные устройства и принципы их действия. Устройство и принцип действия CRT, LCD, OLED, плазменных дисплеев.
14. Основные периферийные устройства и принципы их действия. Устройство и принцип действия матричных, струйных, лазерных, термосублимационных принтеров.
15. Устройство микропроцессоров. Способы повышения производительности вычислений.
16. Состав системы автоматизации промышленного предприятия.
17. Промышленные компьютеры и их применение в электротехнологиях.
18. Программируемые логические контроллеры. Семейство микроконтроллеров SIMATIC S7-200 (Siemens).
19. Программируемые логические контроллеры. Семейство универсальных микроконтроллеров SIMATIC S7-300 (Siemens).
20. Программируемые логические контроллеры. Семейство микроконтроллеров высшего класса SIMATIC S7-400 (Siemens).
21. Открытые промышленные сети - стандарт IndustrialEthernet. Характеристики и оборудование для построения сети.
22. Открытые промышленные сети - стандарт PROFIBUS. Характеристики и оборудование для построения сети.
23. Открытые промышленные сети - стандарт AS interface. Место использования и основные технические принципы построения обмена данными.
24. SIMATIC WinCC - Открытая SCADA система для визуализации технологических процессов.
25. SIMATIC STEP 7 и S7-PLCSIM - стандартные инструментальные средства для выполнения проекта автоматизации и последующей эксплуатации системы управления.
26. Численные методы решения научно-технических задач.

27. Основы метода конечных элементов.
28. Основные этапы решения задач с помощью метода конечных элементов.
29. Основные возможности современных систем моделирования на основе метода конечных элементов (Abacus, Ansys, Cosmos, Elcut).
30. Система конечно-элементного моделирования комплекса ANSYS.
31. Графический интерфейс пользователя комплекса ANSYS.
32. Препроцессор комплекса ANSYS. Указание типов элементов, геометрических характеристик, поперечных сечений элементов и свойств материалов.
33. Препроцессор комплекса ANSYS. Создание геометрической модели. Создание точек, линий, областей, объемов.
34. Препроцессор комплекса ANSYS. Создание геометрической модели. Копирование, масштабирование и иные операции создания геометрических объектов.
35. Препроцессор комплекса ANSYS. Импорт геометрических моделей.
36. Препроцессор комплекса ANSYS. Создание сетки конечных элементов.
37. Препроцессор комплекса ANSYS. Приложение и удаление граничных условий.
38. Препроцессор комплекса ANSYS. Модуль проведения вычислений (solver).
39. Возможности общего постпроцессора POST1 комплекса ANSYS.
40. Постпроцессор обработки данных во времени POST26 комплекса ANSYS.
41. Возможности настройки изображения модели и результатов вычислений комплекса ANSYS.

Паспорт расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Компьютерная и микропроцессорная техника в электротехнологии», 7
семестр

1. Методика оценки

Студенты должны выполнить расчетно-графическое задание, связанное с разработкой схемы автоматизации предлагаемой электротехнологической установки, а также составить спецификацию оборудования, которое предполагается использовать.

Разделы пояснительной записки РГЗ

1. Структура системы автоматизации и описание ее работы.
2. Комплекс технических средств необходимых для автоматизации режима работы установки (первичные преобразователи, вторичные преобразователи, микропроцессорные средства регулирования, исполнительные механизмы, промежуточные реле). Привести их основные технические характеристики.
3. Схема автоматизации.
4. Спецификация оборудования.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 в машинописном виде (шрифт Times New Roman, 14). Схема автоматизации (рекомендуется распечатывать на формате А3) и спецификация оборудования выполняются в среде AutoCAD.

РГР сдается на проверку с 15 по 18 учебные недели.

Оценивается правильность и полнота выполнения разделов РГР и защита.

Защита РГР осуществляется по теоретической и практической части, которые студенты прорабатывают при ее выполнении.

2. Критерии оценки

- Работа считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует структура системы автоматизации, комплекс технических средств подобран неверно или его технические характеристики не соответствуют заданию, схема автоматизации выполнена неверно, спецификация оборудования не соответствует заданию, вопросы для защиты РГЗ не раскрыты, оценка составляет менее 12 баллов.
- Работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если части РГЗ выполнены формально: отсутствует описание работы системы автоматизации, отсутствует описание основных технических характеристик элементов комплекса технических средств, схема автоматизации выполнена с ошибками, вопросы на защите РГЗ раскрыты не полностью, оценка составляет 12 - 15 баллов.
- Работа считается выполненной **на базовом** уровне, если части РГЗ выполнены полностью: показана структура системы автоматизации и приведено описание ее работы, комплекс технических средств подобран правильно и содержит достаточное описание технических характеристик его основных элементов, схема автоматизации выполнена с недочетами, вопросы на защите РГЗ раскрыты полностью, но с неточностями, оценка составляет 16 - 19 баллов.
- Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если части РГЗ выполнены полностью: показана структура системы автоматизации и приведено описание ее

работы, комплекс технических средств подобран правильно (при этом использовано современное оборудование) и содержит достаточное описание технических характеристик его основных элементов, схема автоматизации и спецификация выполнены правильно, вопросы на защите РГЗ раскрыты полностью, оценка составляет 20 - 24 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы.

В процессе обучения по дисциплине студент может набрать 60 баллов за работу в семестре и 40 баллов за экзамен. В таблице 1 приводится максимальное количество баллов по каждому виду работ в семестре.

Таблица 1

Вид работы	Количество	Количество баллов
Лекция	18	0,5
Практическое занятие	6	2
Лабораторное занятие	3	5
Расчетно-графическое задание – выполнение – защита	1	24: 10 14
Итого	$18 \times 0,5 + 6 \times 2 + 3 \times 5 + 1 \times 24 = 60$	
Экзамен	В билете 2 теоретических вопроса, максимум по 20 баллов за каждый ответ	

В таблице 2 приводится соответствие пятибалльной системы и процентного отношения к максимальному количеству баллов БРС.

Таблица 2

Оценка по пятибалльной системе	Процент от максимального количества баллов
3	50
3+	65
4	75
4+	85
5	100

4. Примерный перечень тем РГЗ

Примерные темы расчетно-графического задания:

1. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для шахтной однозонной электропечи сопротивления. Равномерность температуры в рабочем пространстве обеспечивается интенсивной циркуляцией газовой среды внутри электропечи. Предъявляются высокие требования по точности поддержания температуры. Необходимо предусмотреть сигнализацию отклонений температуры по 2 уровням, а также возможность сбора данных на ЭВМ.

2. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для шахтной/колпаковой электропечи сопротивления с тремя зонами нагрева и с независимым контролем температуры в трех точках. Применить трехканальное регулирование. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры. Обеспечить возможность сбора данных на ЭВМ.

3. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для шахтной однозонной электропечи сопротивления. Применить одноканальное регулирование поскольку равномерность температур обеспечивается интенсивной

циркуляцией газовой среды внутри печи. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры и по независимому контролю температуры в трех точках печи. Программное управление термообработкой по заданному временному графику. Обеспечить возможность сбора данных на ПЭВМ.

4. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для гальванической ванны с пароводяной стабилизацией температуры раствора электролита. Применить одноканальное регулирование поскольку равномерность температуры в электролите обеспечивается интенсивным барботажем. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры. Нагрев/охлаждение электролита производится путем подачи в пристеночный теплообменник ванны пара или холодной воды, включение/отключение подачи пара или холодной воды в пристеночный теплообменник осуществляется клапанами с электромагнитными (соленоидными) приводами (220 В, 1,0 А), установленными на соответствующих трубопроводах. Обеспечить возможность сбора данных на ЭВМ.

5. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для системы бойлерного подогрева воды. Подогрев воды осуществляется в бойлере или аналогичном теплообменном аппарате проточного типа. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры. Подогрев воды производится путем подачи в теплообменный аппарат горячего теплоносителя (пара или воды), регулирование расхода теплоносителя через теплообменный аппарат осуществляется двухходовым регулирующим клапаном с приводом от электродвигателя (220 В, 1,0 А). Обеспечить возможность сбора данных на ЭВМ.

6. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для камерной электропечи сопротивления. Применяется одноканальное регулирование поскольку равномерность температур обеспечивается соответствующим распределением спиралей электронагревателей во внутреннем пространстве печи. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры. Электронагрев за счет коммутации нагрузки блоком силовых тиристоров. Обеспечить возможность сбора данных на ЭВМ.

7. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для камерной электропечи сопротивления. Применяется одноканальное регулирование поскольку равномерность температур обеспечивается соответствующим распределением спиралей электронагревателей во внутреннем пространстве печи и предварительным прогревом массива печи. Требования по точности поддержания температуры снижены. Электронагрев за счет коммутации нагрузки силовым электромагнитным пускателем. Обеспечить аварийную сигнализацию при обрыве датчика температуры и предусмотреть возможность сбора данных на ЭВМ.

8. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для проходной трехзонной электропечи сопротивления. Применить трехканальное регулирование. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температур в каждой зоне. Электронагрев за счет коммутации нагрузки блоком силовых тиристоров. Обеспечить сигнализацию отклонения температуры по 2 уровням, а также предусмотреть возможность сбора данных на ЭВМ.

9. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для раздаточной электропечи сопротивления. Применить одноканальное регулирование поскольку равномерность температур обеспечивается соответствующим распределением спиралей электронагревателей относительно реторты печи. Предъявлены высокие требования по точности поддержания температуры. Электронагрев за счет коммутации нагрузки блоком силовых тиристоров. Обеспечить сигнализацию отклонения температуры по 2 уровням, аварийную сигнализацию при обрыве датчика температуры и предусмотреть возможность сбора данных на ЭВМ.

10. Разработать схему автоматизации и спецификацию необходимого оборудования для трехзонной электропечи сопротивления предназначенной для молирования стекла.

Для нагрева стекла при молировании (изгибании) используются мощные спирали суммарной мощностью до 100 кВт. Теплотехнические параметры печи при условии расположения датчиков температуры в непосредственной близости к нагревателям позволяют использовать двухпозиционное регулирование для поддержания заданной температуры. Электронагрев за счет коммутации нагрузки производится блоком силовых тириستоров. Обеспечить световую сигнализацию отклонений температур по 1 уровню в каждой зоне нагрева, аварийную сигнализацию при обрыве датчика температуры и предусмотреть возможность сбора данных на ЭВМ.