МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе _____ Н.И. Тришкина
«27» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.1 Введение в системы автоматизированного проектирования оборудования энергоустановок»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления подготовки)

Энергообеспечение предприятий
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год начала реализации программы (набора)
2018

г. Орск 2017

Рабочая программа дисциплины *«Б.1.В.ДВ.2.1 Введение в системы автоматизированного проектирования оборудования энергоустановок»* **/ сост. В.Д. Задорожный – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017. – 13 с.**

Рабочая программа предназначена студентам заочной формы обучения по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

© Задорожный В.Д., 2017
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2017

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы..... 4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине..... 4
4 Структура и содержание дисциплины..... 5
4.1 Структура дисциплины..... 5
4.2 Содержание разделов дисциплины..... 7
4.3 Лабораторные работы..... 7
4.4 Практические занятия (семинары)..... 8
4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины…… 8
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины..... 9
5.1 Основная литература..... 9
5.2 Дополнительная литература..... 9
5.3 Периодические издания..... 10
5.4 Интернет-ресурсы..... 10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные 10
справочные системы современных информационных технологий..... 10
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины..... 11
Лист согласования рабочей программы дисциплины..... 12
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины..... 13

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Цель – обучение студентов принципам проектирования, изучение структуры САПР, принципов системного подхода основных положений САПР для проектирования и эксплуатации систем энергоснабжения

Задачи:

Изучить структуры САПР, методов САПР и принципов системного подхода в проектировании Овладеть принципами построения и структурой САПР, техническими средствами и операционными, Уметь работать стандартными средствами САПР в соответствии с техническим заданием по проектированию теплоэнергетических систем и оборудования, методами выполнения деталировочных и сборочных чертежей оборудования, в том числе с использованием компьютерной графики.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: Б.1.Б.13 Информатика

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: – основные понятия и методику инсталляции программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; Уметь: – инсталлировать программное и аппаратное обеспечение, определять жизненный цикл изделий. Владеть: – способами инсталлирования программного обеспечения из различных источников.	ОПК-1 способностью 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

Постреквизиты дисциплины: Б.2.В.П.4 Производственная практика (преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы)

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: – структуры САПР, методы САПР и принципы системного подхода в проектировании теплоэнергетического оборудования предприятий; – структуру САПР; CALS-технологии; этапы проектирования автоматизированных систем: – области применения САПР в энергетике, – САПР тепловой схемы ТЭС. Уметь:	ПК-1 способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
– самостоятельно работать с техническим обеспечением САПР; Владеть: – принципами построения и структурой САПР, техническими средствами и операционными системами САПР, информационным и прикладным программным обеспечением САПР; –подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования;	
Знать: –стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем; –способы графического представления пространственных образов Уметь: –ориентироваться в уровнях проектирования, стадиях проектирования, проектных процедурах, структуре САПР теплоснабжения, ГВС, вентиляции, элементов оборудования. Владеть: – стандартными средствами САПР в соответствии с техническим заданием по проектированию теплоэнергетических систем и оборудования: – системой требований к оформлению технической документации в соответствии с ГОСТ и ЕСКД; – основными, в том числе автоматизированными, методами проектирования; – методами прочностных расчетов конструкций, элементов механизмов и машин; – подходами к обоснованному выбору способа обработки и соединения элементов энергетического оборудования; – методами выполнения деталировочных и сборочных чертежей оборудования, в том числе с использованием компьютерной графики; – методами выбора конструкционных материалов на основе анализа их физических и химических свойств.	ПК-2 способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов)

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**36**	**72**	**108**
Контактная работа:	**6**	**6,25**	**12,25**
Лекции (Л)	4		4
Практические занятия (ПЗ)		4	4
Лабораторные работы (ЛР)	2	2	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		0,25	0,25
Самостоятельная работа: - самостоятельное изучение разделов - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий; - подготовка к лабораторным занятиям;	**30** 15 10 5	**65,75** 45,75 10 2,5	**95,75** 60,75 20 7,5

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	3 семестр	4 семестр	всего
- подготовка к практическим занятиям; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	–	2,5 5	2,5 5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)		зачет	-

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Понятие проектирования. Принципы системного подхода.	10	1	-	1	8
2	Техническое обеспечение САПР	10	1	-	1	8
3	Методы и программы анализа проектных решений	8	1	-	-	7
4	Методы и программы синтеза проектных решений	8	1	-	-	7
	Итого:	36	4	-	2	30

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Методики концептуального проектирования	24	-	1	1	22
6	Промышленные автоматизированные системы	24	-	1	1	22
7	Технологии информационной поддержки в САПР	24	-	2	-	22
	Итого:	72		4	2	66
	Всего:	108	4	4	4	96

4.2 Содержание разделов дисциплины

1. Понятие проектирования. Принципы системного подхода

Понятие проектирования; принципы системного подхода; уровни проектирования; стадии проектирования; модели и их параметры в САПР; проектные процедуры; жизненный цикл изделий; структура САПР; введение в CALS-технологии; этапы проектирования автоматизированных систем. Области применения САПР в энергетике. САПР тепловой схемы ТЭС.

2. Техническое обеспечение САПР

Требования к техническому обеспечению САПР; процессоры ЭВМ; память ЭВМ; мониторы; периферийные устройства; шины компьютера; типы вычислительных машин и систем; персональные компьютеры; рабочие станции; серверы, кластеры и суперкомпьютеры; структура корпоративной вычислительной сети.

3. Методы и программы анализа проектных решений

Требования к математическим моделям и методам в САПР; выбор методов анализа во временной области; алгоритмы численного интегрирования систем дифференциальных уравнений; методы решения систем линейных алгебраических уравнений; методы решения систем нелинейных алгебраических уравнений; анализ в частотной области; многовариантный анализ; организация вычислительного процесса в универсальных программах анализа на макроуровне; математические модели для анализа на микроуровне; методы анализа на микроуровне; метод конечных элементов для анализа механической прочности; моделирование аналоговых устройств на функциональном уровне; математические модели дискретных устройств; методы логического моделирования; системы массового обслуживания (СМО); аналитические модели СМО; уравнения Колмогорова; пример аналитической модели; принципы имитационного моделирования; событийный метод моделирования; краткое описание языка GPSS; сети Петри; анализ сетей Петри; геометрическое моделирование; методы и алгоритмы компьютерной графики. Основные задачи технологического (функционального) проектирования и конструкционного (монтажно-технического) проектирования ТЭС

4. Методы и программы синтеза проектных решений

Критерии оптимальности; задачи оптимизации с учетом допусков; классификация методов математического программирования; методы одномерной оптимизации; методы безусловной оптимизации; необходимые условия экстремума; методы поиска условных экстремумов; подходы к решению задач структурного синтеза; морфологические таблицы; альтернативные графы; исчисления; планирование процессов и распределение ресурсов; метод ветвей и границ; методы локальной оптимизации и поиска с запретами; методы распространения ограничений; эволюционные методы; простой генетический алгоритм; разновидности генетических операторов; метод комбинирования эвристик; примеры применения генетических алгоритмов.

5. Методики концептуального проектирования

Типы CASE-систем; спецификации проектов программных систем; методика IDEF0; методика IDEF3; методика IDEF1X; UML; программное обеспечение CASE-систем. Система AutoCAD, САПР тепловой схемы

6. Промышленные автоматизированные системы

Системы ERP; логистические системы; система управления производственными ресурсами MRP-2; АСУТП; автоматизированные системы делопроизводства; основные функции CAD-систем; типы САПР в области машиностроения; функции CAM-систем; функции CAE-систем; обзор машиностроительных САПР; процедуры проектирования СБИС; проектирование печатных плат; схемотехническое и компонентное проектирование; язык VHDL; язык VHDL-AMS.

7. Технологии информационной поддержки изделий

Обзор CALS-стандартов; структура стандартов STEP; прикладные протоколы STEP; интегрированные ресурсы в STEP; организация в STEP информационных обменов; язык Express; языки разметки; PDM — управление проектными данными; программное обеспечение CALS-технологий; технология SOAP; сетевые архитектуры для корпоративных информационных систем.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Исследование влияния начальных параметров на КПД идеального цикла Ренкина	1
2	2	Исследование влияния регенеративного подогрева питательной	1

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
		воды, теплофикации и промперегрева пара на КПД блока станции	
3	5	Построение энергетических характеристик газовой турбины	1
4	6	Построение энергетических характеристик ПГУ	1
		Итого:	4

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1,2	1	САПР тепловой схемы ТЭС.	1
2,3	2,3	Проектирование котельной (газоснабжение)	1
4,5	4,5	Проектирование системы вентиляции	1
6,7	6,7	Проектирование тепловой схемы	1
		Итого:	4

4.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ СР	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	1	Принципы системного подхода. Структура САПР; введение в CALS-технологии; этапы проектирования автоматизированных систем. Области применения САПР в энергетике. САПР тепловой схемы ТЭС.	10
2	2	Техническое обеспечение САПР Требования к техническому обеспечению САПР; процессоры ЭВМ; память ЭВМ; мониторы; периферийные устройства; шины компьютера; типы вычислительных машин и систем; персональные компьютеры; рабочие станции; серверы, кластеры и суперкомпьютеры; структура корпоративной вычислительной сети.	10
3	3	Методы и программы анализа проектных решений Методы логического моделирования; системы массового обслуживания (СМО); аналитические модели СМО; уравнения Колмогорова; пример аналитической модели; принципы имитационного моделирования; событийный метод моделирования; краткое описание языка GPSS; сети Петри; анализ сетей Петри; геометрическое моделирование; методы и алгоритмы компьютерной графики. Основные задачи технологического (функционального) проектирования и конструкционного (монтажно-технического) проектирования ТЭС	10
4	4	Методы и программы синтеза проектных решений Подходы к решению задач структурного синтеза; морфологические таблицы; альтернативные графы; исчисления; планирование процессов и распределение ресурсов; метод ветвей и границ; методы локальной оптимизации и поиска с запретами; методы распространения ограничений; эволюционные методы; простой генетический алгоритм; разновидности генетических операторов; метод комбинирования эвристик; примеры применения генетических алгоритмов.	10
5	5	Методики концептуального проектирования Типы CASE-систем; спецификации проектов программных систем; методика IDEF0; методика IDEF3; методика IDEF1X; UML; программное обеспечение CASE-систем. Система AutoCAD, САПР	10

№ СР	№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
		тепловой схемы	
6	6	Промышленные автоматизированные системы типы САПР в области машиностроения; функции CAM-систем; функции CAE-систем; обзор машиностроительных САПР; процедуры проектирования СБИС; проектирование печатных плат; схемотехническое и компонентное проектирование; язык VHDL; язык VHDL-AMS.	5
7	7	Технологии информационной поддержки изделий PDM — управление проектными данными; программное обеспечение CALS-технологий; технология SOAP; сетевые архитектуры для корпоративных информационных систем.	5,75
Итого			60,75

–5.1 Основная литература

1. Проектирование информационных систем [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. В. Гвоздева, Б. А. Баллод. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 508 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 497-503. - ISBN 978-5-222-14075-8. – книгообеспеченность 1,66 экз. на 1 студента.

5.2 Дополнительная литература

1. Хапов, П.В. Технологическое оборудование автоматизированных производств: лабораторный практикум / П.В. Хапов, В.Д. Щепин; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», Министерство образования и науки Российской Федерации. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2012. - 125 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 111. ; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277040. – книгообеспеченность 1экз. на 1 студента.

5.3 Периодические издания

1. «САПР и графика» – журнал.
2. Известия высших учебных заведений «Проблемы энергетики» – журнал.
3. «Энергетика» – журнал.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Библиотека Гумер - https://www.gumer.info/ Доступ свободный.
2. Научная библиотека - http://niv.ru/ Доступ свободный
3. **eLIBRARY.RU -** www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. **Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» –** http://window.edu.ru/ Доступ свободный
5. **Infolio - Университетская электронная библиотека –** http://www.infoliolib.info/

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Фундаментальная электронная библиотека – https://www.teplota.org.ua/
2. Теплота, всё для теплоэнергетика – https://www.teplota.org.ua/
3. Информационный портал РосТепло.ру - всё о теплоснабжении в России – https://www.rosteplo.ru/
4. Ассоциация инженеров АВОК – https://www.abok.ru/
5. Справочник теплоэнергетика – https://www.c-o-k.ru/library/document/13100
6. Энергетический интернет-портал – https://rusenergetics.ru/avtomatika/askue

5.4.3. Электронные библиотечные системы

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – http://www.biblioclub.ru/ После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

ЭБС «Лань» – http://e.lanbook.com/ После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные интернет-ресурсы

Большая техническая библиотека URL: по теплотехнике http://teplokot.ru/ Доступ свободный
Журнал «Теплоэнергетика» URL: http://www.tepen.ru/ – Доступ свободный
Информационная система по теплоснабжению URL: http://www.rosteplo.ru/– Доступ свободный
Профессиональный гид Инженер-теплоэнергетик URL:
https://www.profguide.io/professions/injener_teploenergetik.html

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 2К/17 от 02.06.2017 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/
	Яндекс.Браузер	Бесплатное ПО, https://yandex.ru/legal/browser_agreement/
Мультимедийный плеер	Windows Media Player	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через интернет-браузер к корпоративному порталу http://sunrav.og-ti.ru/
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ
Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений	MATLAB	Образовательная лицензия по государственному контракту № 20/10 от 29.06.2010 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс, оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ.

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Учебная аудитории для проведения лабораторных работ № 4-213	Компьютерный класс с выходом в Интернет
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (9) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующе наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

К рабочей программе прилагаются:

– Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
– Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

ЛИСТ
согласования рабочей программы

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
код и наименование

Профиль: Энергообеспечение предприятий

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.2.1 Введение в системы автоматизированного проектирования оборудования энергоустановок

Форма обучения: заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2018

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол №1 от "14" сентября 2017г.

Ответственный исполнитель, и.о.заведующего кафедрой
электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ) Е.В.Баширова
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнитель: доцент О.С. Ануфриенко
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника Е.В.Баширова 19.09.2017г.
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий библиотекой И.К. Тихонова
личная подпись *расшифровка подписи*

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись *расшифровка подписи*

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.01.ЭоП.41 / 09.2017
учетный номер

Начальник ИКЦ М.В. Сапрыкин
личная подпись *расшифровка подп*