

Учреждение образования «Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого


О.Д. Асенчик

06.07. 2015
Регистрационный № УД-447^{ар}уч.

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ И САПР

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности
1- 43 01 05 - «Промышленная теплоэнергетика»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-43 01 05-2013, учебных планов № I 43-1-20/уч. от 17.09.2013, № I 43-1-40/уч. от 20.09.2013, № I 43-1-23/уч. от 13.02.2014.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Е. Г. Стародубцев, доцент кафедры «Информационные технологии», к.ф.-м.н., доцент

РЕЦЕНЗЕНТ:

В.Д.Левчук, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», к.т.н., доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Информационные технологии» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 21 от 15.05.2015);

Научно-методическим советом факультета автоматизированных и информационных систем учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 29.06.2015); *УОГ-04-10/уч.*

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 4.06.15); *УОГ-096-16у*

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 5 от 01.04.2015).

1. Пояснительная записка

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы конструирования и САПР» для специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» разработана в соответствии с образовательным стандартом и учебными планами специальности для дневной, заочной и заочной сокращенной форм обучения.

1.1. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов комплекса знаний по современным методам конструирования и проектирования технических объектов, теплотехнических систем и установок и приобретение ими навыков в области применения систем автоматизированного проектирования (САПР).

Задачами изучаемой дисциплины являются:

- освоение современной вычислительной техники и программного обеспечения для автоматизированного проектирования технических объектов различных типов, обработки технической информации в графическом виде;
- получение навыков работы с проектной и информационно-справочной документацией, размещенной на различных носителях информации, включая базы данных;
- изучение структуры САПР, основ математического обеспечения САПР, методов получения и использования математических моделей при проектировании технических объектов.

При изучении дисциплины используются знания, навыки и умения, полученные студентами при изучении дисциплин: «Информатика», «Математика», «Физика» и других дисциплин.

1.2. Требования к освоению учебной дисциплины

После изучения дисциплины «Основы конструирования и САПР» студент должен:

знать:

- основы методов конструирования и проектирования технических объектов;
- базовые технологии математического моделирования объектов проектирования, автоматизированного выполнения проектных процедур;
- назначение и возможности инвариантных компонент технического, программного, информационного обеспечения САПР;

уметь:

- формулировать проектные задачи для решения в САПР;
- выбирать методы и прикладные программы для решения задач проектирования и конструирования по своей специальности;

- выполнять проектные процедуры в интерактивном режиме работы с ЭВМ и использовать получаемые результаты.

владеть:

- методикой использования универсальных САПР;
- средствами и технологиями разработки проектной и информационно-справочной документации, размещенной на различных носителях информации.

В результате изучения дисциплины «Основы конструирования и САПР» должны быть сформированы следующие группы компетенций.

Академические компетенции:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть исследовательскими навыками; уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностные компетенции:

- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

- в составе группы специалистов разрабатывать технологические режимные карты эксплуатации теплоэнергетических и теплотехнологических установок и систем, принимать участие в создании и развитии автоматизированных систем управления технологическими процессами этих систем для повышения качества и надежности их функционирования;
- проводить подготовку теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования и рабочего места для ремонтных бригад, допускать их к работе и восстанавливать режимы работы оборудования после окончания всех работ, вести техническую и оперативную документацию;
- осуществлять современными инструментальными системами диагностирование и мониторинг состояния теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования, включая экологические параметры.

1.3. Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Данная учебная программа реализуется в форме лекций и лабораторных занятий, а также в форме самостоятельной работы студентов, заключающейся в проработке лекционного материала и специальной литературы. Итоговой формой контроля знаний является экзамен.

Дневная форма обучения (курс – 3, семестр – 5): всего часов по дисциплине – 178, всего аудиторных часов – 80, из них лекций – 48 часов, лабораторных занятий – 32 часа, экзамен – 5 семестр, 4,5 зачетных единицы.

Заочная форма обучения (курсы – 3, 4, семестры – 6, 7): всего часов по дисциплине – 178, всего аудиторных часов – 16, из них лекций – 10 часов (6 семестр), лабораторных занятий – 6 часов (7 семестр), экзамен – 7 семестр, 4,5 зачетных единицы.

Заочная сокращенная форма обучения (курс – 2, семестры – 3, 4): всего часов по дисциплине – 178, всего аудиторных часов – 16, из них лекций – 10 часов (3 семестр), лабораторных занятий – 6 часов (4 семестр), тестирование – 4 семестр, экзамен – 4 семестр, 4,5 зачетных единицы.

2. Содержание учебного материала

Раздел 1. Основы САПР. Системы управления базами данных.

Тема 1.1. Предмет и основные понятия дисциплины.

Основные понятия. Роль и место конструирования и проектирования в современном мире. Методология творческой инженерно-технической деятельности, требования к новым методам проектирования. Развитие и классификация современных САПР. Основные виды обеспечения САПР.

Тема 1.2. Основы использования банков и баз данных в САПР.

Использование банков и баз данных в САПР. Системы управления базами данных (СУБД), их назначение и классификация. Модели данных. Реляционные базы данных и их проектирование. Нормализация реляционных таблиц. Основные характеристики СУБД MS Access. Практическая работа с СУБД MS Access: разработка таблиц, схемы данных, запросов. Основные этапы проектирования и разработки информационного приложения. Создание реляционной многотабличной модели на основании перечня исходной технической информации.

Раздел 2. Графическая информация в САПР. Применение пакета AutoCAD.

Тема 2.1. Основы обработки графической информации в САПР.

Основы обработки графической информации в САПР. Представление графической информации в памяти ЭВМ. Модели геометрических объектов. Принципы формирования и преобразования изображения. Методы проектирования кривых и поверхностей. Основы графического программирования. Общие принципы функционирования систем автоматизированной разработки чертежей.

Тема 2.2. Использование пакета AutoCAD.

Общая характеристика пакета AutoCAD. Пользовательский интерфейс: меню, панели и инструментальные палитры; окно команд; основные настройки. Способы ввода команд и их аргументов. Создание, организация и сохранение рисунков. Управление видами рисунков. Создание и редактирование объек-

тов: свойства объектов; средства обеспечения точности; построение геометрических объектов; основные методы редактирования объектов. Штриховка, пояснения, размеры. Компоновка листов и вывод на печать. Основы построения чертежей трехмерных моделей. Организация общего доступа к данным: использование внешних ссылок, OLE-объектов, данных других форматов; совместное использование AutoCAD с внешними базами данных. Работа с файлами меню, разработка пользовательских меню. Основы программирования в AutoCAD: элементы языков AutoLISP, VBA, принципы их использования.

Раздел 3. Общие сведения о проектировании и конструировании технических объектов.

Тема 3.1. Характеристика этапов существования технического объекта. Этапы существования технического объекта. Техническое средство. Техническая система. Изделие и конструкция. Запись конструкции.

Тема 3.2. Основы методологии проектирования и конструирования. Система, конструкция и процесс удовлетворения потребностей. Оптимизация. Комплекс критериев. Основы нормализации. Принципы конструирования. Основы методологии проектирования и конструирования. Установление потребностей. Методы проектирования и конструирования.

Раздел 4. Теоретические основы и методы инженерного творчества.

Тема 4.1. Теоретические основы инженерного творчества. Основные понятия техники. Функционально-физический анализ технических объектов. Критерии развития технических объектов, требования к их выбору. Конструктивная эволюция технических объектов. Законы строения и развития техники.

Тема 4.2. Методы инженерного творчества. Методы мозговой атаки. Метод эвристических приемов. Морфологический анализ и синтез технических решений. Основы теории решения изобретательских задач (ТРИЗ).

Раздел 5. Организация и использование САПР.

Тема 5.1. Виды обеспечения САПР.

Основные понятия. Технологическое построение процесса проектирования. Создание САПР. Техническое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Информационное обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Синтез технических объектов.

Тема 5.2. Разработка и использование САПР теплотехнических объектов.

САПР теплотехнических объектов: современное состояние вопроса; автоматизация расчетных и проектных работ; назначение и этапы создания; схема функционирования и возможности; использование систем конечно-элементного анализа. Оптимизация теплотехнических систем.

3. Учебно-методическая карта дисциплины
3.1. Дневная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Основы САПР. Системы управления базами данных.			
1.1.	Предмет и основные понятия дисциплины.	3		Э
1.2.	Основы использования банков и баз данных в САПР.	7	10	ЗЛР, Э
2.	Графическая информация в САПР. Применение пакета AutoCAD.			
2.1.	Основы обработки графической информации в САПР.	4	4	ЗЛР, Э
2.2.	Использование пакета AutoCAD.	14	14	ЗЛР, Э
3.	Общие сведения о проектировании и конструировании технических объектов.			
3.1.	Характеристика этапов существования технического объекта.	3		Э
3.2.	Основы методологии проектирования и конструирования.	3		Э
4.	Теоретические основы и методы инженерного творчества.			
4.1.	Теоретические основы инженерного творчества.	3		Э
4.2.	Методы инженерного творчества.	3		Э
5.	Организация и использование САПР.			
5.1.	Виды обеспечения САПР.	4	2	ЗЛР, Э
5.2.	Разработка и использование САПР теплотехнических объектов.	4	2	ЗЛР, Э

Использованы обозначения: Э – экзамен, ЗЛР – защита отчета по лабораторной работе.

48 32

3.2. Заочная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Основы САПР. Системы управления базами данных.			
1.1.	Предмет и основные понятия дисциплины.	1		Э
1.2.	Основы использования банков и баз данных в САПР.	2	2	ЗЛР, Э
2.	Графическая информация в САПР. Применение пакета AutoCAD.			
2.1.	Основы обработки графической информации в САПР.	1	1	ЗЛР, Э
2.2.	Использование пакета AutoCAD.	2	2	ЗЛР, Э
3.	Общие сведения о проектировании и конструировании технических объектов.			
3.1.	Характеристика этапов существования технического объекта.	0,5		Э
3.2.	Основы методологии проектирования и конструирования.	0,5		Э
4.	Теоретические основы и методы инженерного творчества.			
4.1.	Теоретические основы инженерного творчества.	0,5		Э
4.2.	Методы инженерного творчества.	0,5		Э
5.	Организация и использование САПР.			
5.1.	Виды обеспечения САПР.	1	0,5	ЗЛР, Э
5.2.	Разработка и использование САПР теплотехнических объектов.	1	0,5	ЗЛР, Э

10 6

Использованы обозначения: Э – экзамен, ЗЛР – защита отчета по лабораторной работе.

3.3. Заочная сокращенная форма получения образования

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов		Форма контроля знаний
		Лекции	Лабораторные занятия	
1.	Основы САПР. Системы управления базами данных.			
1.1.	Предмет и основные понятия дисциплины.	1		Т, Э
1.2.	Основы использования банков и баз данных в САПР.	2	2	ЗЛР, Т, Э
2.	Графическая информация в САПР. Применение пакета AutoCAD.			
2.1.	Основы обработки графической информации в САПР.	1	1	ЗЛР, Т, Э
2.2.	Использование пакета AutoCAD.	2	2	ЗЛР, Т, Э
3.	Общие сведения о проектировании и конструировании технических объектов.			
3.1.	Характеристика этапов существования технического объекта.	0,5		Э
3.2.	Основы методологии проектирования и конструирования.	0,5		Э
4.	Теоретические основы и методы инженерного творчества.			
4.1.	Теоретические основы инженерного творчества.	0,5		Э
4.2.	Методы инженерного творчества.	0,5		Э
5.	Организация и использование САПР.			
5.1.	Виды обеспечения САПР.	1	0,5	ЗЛР, Т, Э
5.2.	Разработка и использование САПР теплотехнических объектов.	1	0,5	ЗЛР, Т, Э

Использованы обозначения: Э – экзамен, Т – тестирование, ЗЛР – защита отчета по лабораторной работе.

10

4. Информационно-методическая часть

4.1. Основная литература

1. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР. Учебник для вузов. – М.: Высш. шк., 1990.
2. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. - Мн.: ДизайнПРО, 1997.
3. Информатика / Под ред. Н.В. Макаровой. - М.: Финансы и статистика, 1997, 2004.
4. Бекаревич Ю.Б., Пушкина Н.В. Microsoft Access 2000. - СПб.: ВHV - Санкт-Петербург, 1999.
5. AutoCAD. Практическое руководство / Э.Т. Романычева, Т.М. Сидорова, С.Ю. Сидоров. – М.: ДМК, Радио и связь, 1997.
6. Россоловский А.В. AutoCAD 2000. Настольная книга пользователя. - М.: Нолидж, 2001.
7. Финкельштейн Э. AutoCAD 2000. Библия пользователя. - М.: Вильямс, 2003.

4.2. Дополнительная литература

8. Ткачев Д.А. AutoCAD 2005. Самоучитель. - СПб.: Питер; Киев: ВHV, 2005.
9. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). - СПб.: Питер, 2004.
10. Половинкин А.И. Основы инженерного творчества. - М.: Машиностроение, 1988.
11. Теплоэнергетика и теплотехника: Общие вопросы: Справочник / Под. ред. А.В. Клименко, В.М. Зорина. – 3-е изд. – М.: Издательство МЭИ, 1999 (Теплоэнергетика и теплотехника; Кн. 1).

4.3. Перечень компьютерных программ, наглядных и других пособий, методических указаний и материалов, технических средств обучения

12. Стародубцев Е.Г., Токочаков В.И. Основы конструирования и САПР. Методические указания к курсовому проекту по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-43 01 05 «Промышленная теплоэнергетика» дневной и заочной форм обучения. – Гомель: ГГТУ, 2008 (м/у 3642).
13. Асенчик О.Д., Стародубцев Е.Г. Практическое пособие по теме «СУБД MS Access» для студентов экономических специальностей дневного и заочного отделений. – Гомель: ГГТУ, 2001 (м/у 2505), 2005 (м/у 3094, 2-е стереотипное издание м/у 2505).
14. Асенчик О.Д., Стародубцев Е.Г., Токочаков В.И. Использование СУБД MS Access. Задания для контрольных и лабораторных работ курса «Компьютерные информационные технологии» для студентов экономических специальностей дневного и заочного отделений. – Гомель: ГГТУ, 2001 (м/у 2606).

15. Малащенко В.С. Практическое пособие к выполнению лабораторных работ по курсу «САПР» для студентов специальности Т.03.01.00. – Гомель: ГГТУ, 1999 (м/у 2423).

16. Шупляков Ю.А. Практическое руководство к лабораторным работам по курсу «Основы САПР в энергетике» для студентов специальности Т.01.01. – Гомель: ГГТУ, 1999 (м/у 2387).

17. Остриков О.М., Зюков Д.Б. Трехмерные построения в AutoCAD. Практическое пособие для студентов специальности Т.02.02.00. – Гомель: ГГТУ, 2003 (м/у 2759).

18. Токочаков В.И. Методические указания к лабораторным занятиям по теме «Применение численных методов в задачах теплообмена» курса «Основы конструирования и САПР» для студентов специальности Т.01.02.03. - Гомель: ГПИ, 1995 (м/у 2004).

19. Токочаков В.И. Практическое руководство к лабораторным занятиям по теме «Применение численных методов в задачах теплообмена» курса «Основы конструирования и САПР» для студентов специальности Т.01.02. Часть 2. - Гомель: ГПИ, 1997 (м/у 2206).

Список литературы составлен *В.В.Р. / Р.В.Р. 8.5.*

Библиотека ГГТУ

4.4. Примерный перечень тем лабораторных работ

СУБД MS Access: создание и настройка свойств таблиц, проектирование БД.

СУБД MS Access: создание запросов.

Пакет AutoCAD: пользовательский интерфейс, основы работы с пакетом.

Пакет AutoCAD: создание графических примитивов.

Пакет AutoCAD: редактирование графических примитивов.

Пакет AutoCAD: создание и редактирование слоев, свойств, трехмерных графических примитивов.

Пакет AutoCAD: создание и редактирование сложных чертежей.

4.5. Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Основы конструирования и САПР» строится на сочетании лекций и лабораторных занятий, проверки полученных знаний и самостоятельной работы студентов.

Основными методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

Учебно-методическое обеспечение ориентировано на освоение студентами основ инновационных технологий, умение работать с научной и технической литературой. Изучение каждой темы помимо приведенных в учебной программе литературных источников предполагает использование материалов тематической печати, а также информационных ресурсов Internet.

Протокол согласования учебной программы

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Моделирование, оптимизация и управление теплотехническими системами	ИТ	—	№ 21 15.05.2015

Зав. кафедрой ИТ



К.С. Курочка

Библиотека ГГТУ ИМ.П.О.С.А.И.