

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-44-26 /уч.

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

- 1-40 05 01 "Информационные системы и технологии (по направлениям)"
- (1-40 01 02 "Информационные системы и технологии (по направлениям)")

Учебная программа составлена на основе образовательных стандартов высшего образования ОСВО 1-40 05 01-2013, ОСРБ 1-40 0102-01-2007, учебных планов УО ГГТУ им. П.О. Сухого, регистр. № № I 40-1-13/уч. 17.09.2013; I 40-1-01/уч. 12.02.2014; I 40-1-43/уч. 21.02.2013; I 40-1-20/уч. 12.02.2014; I 40-1-38/уч. 20.09.2013; I 40-1-21/уч. 13.02.201; I 40-1-01/уч. 21.02.2011.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.И. Токочаков, доцент кафедры «Информационные технологии» УО "Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого", канд. технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

В.Д. Левчук, заведующий кафедрой автоматизированных систем обработки информации УО «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины», канд. технических наук, доцент.

В. С. Захаренко, заведующий кафедрой «Автоматизированный электропривод» УО "Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого", канд. технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Информационные технологий»
(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); *Удф - 64 - 03/уч*

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

(протокол № 5 от 4.06.2015); *УДЗ - 683 - 164*

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

(протокол № 5 от 01.07.2015).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель дисциплины – формирование навыков и знаний по использованию методов моделирования и формализации процессов конструирования, методов трёхмерного моделирования машиностроительных деталей, по созданию ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей.

Задачи дисциплины: основные этапы конструкторской подготовки производства; методология автоматизированного проектирования объектов машино- и приборостроения; основные характеристики и анализ применения распространённых программных продуктов автоматизации конструирования (CAD/CAE); техника трёхмерного моделирования машиностроительных конструкций; техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей; введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования; типовая методика создания моделей анализа машиностроительных конструкций в одном из CAD/CAE пакетов.

Для успешного изучения данной дисциплины студентам необходимо иметь знания по следующим дисциплинам:

- компьютерные системы конечно-элементных расчетов;
- основы математического моделирования физических систем;
- компьютерные методы инженерного моделирования.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– основные виды конструкторских задач, способы их формализации и решения;

– методологию автоматизации конструкторского проектирования технических систем;

– методику твердотельного моделирования машиностроительных деталей и сборок средствами современных систем автоматизации проектно-конструкторских работ;

уметь:

– проектировать технические объекты в интерактивном режиме;

– разрабатывать программно-методические средства конструкторского проектирования;

владеть:

- навыками работы с системами геометрического моделирования.

Требования к компетенциям.

В результате изучения дисциплины «Визуальные средства разработки программных приложений» 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.
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации с использованием компьютерной техники;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Социально-личностные компетенции:

- уметь работать в команде.

Профессиональные компетенции:

- владеть принципами и основными навыками, приемами, методами настройки, адаптации и сопровождения программных средств.
- проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности.
- разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решений задач профессиональной деятельности.
- осуществлять тестирование программной продукции и применяемых программных средств на соответствие техническим требованиям.
- проводить анализ и обосновывать выбор технических, программных средств и систем для автоматизированной поддержки процессов профессиональной деятельности;
- разрабатывать программные средства и системы обеспечения автоматизированной поддержки решений задач профессиональной деятельности;
- осуществлять тестирование программной продукции и применяемых программных средств на соответствие техническим требованиям;
- разрабатывать техническую и проектную документацию на создаваемые программные средства решений профессиональных задач;
- проектировать новые и модернизировать технологические процессы, обеспечивающие требуемые технико-экономические показатели.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий для специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям).

Дневная форма:

Всего часов по дисциплине – 224, всего аудиторных часов – 112, из них лекций – 64 часов, лабораторных занятий – 48 часов, экзамен – 7 семестр, зачет – 6 семестр, трудоемкость учебной дисциплины – 6 зачетных единиц.

Заочная форма:

Всего часов по дисциплине – 224, всего аудиторных часов – 24, из них лекций – 14 часов, лабораторных занятий – 10 часов, тестирование – 9 семестр, экзамен – 9 семестр, зачет – 8 семестр.

Заочная форма сокращенная:

Всего часов по дисциплине – 224, всего аудиторных часов – 26, из них лекций – 14 часов, лабораторных занятий – 12 часов, тестирование – 7 семестр, экзамен – 7 семестр, зачет – 6 семестр.

	ДО	ЗО	ЗО сокр.
Курс	3,4	4,5	3,4
Семестр	6,7	8,9	6,7
Лекции (часов)	64	14	14
Практические (семинарские) занятия (часов)			
Лабораторные занятия (часов)	48	10	12
Всего аудиторных (часов)	112	24	26
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Экзамен	7	9	7
Зачет	6	8	6
Тестирование	–	9	7

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам по специальности 1-40 01 02 Информационные системы и технологии (по направлениям).

Заочная форма:

Всего часов по дисциплине – 300, всего аудиторных часов – 28, из них лекций – 14 часов, лабораторных занятий – 10 часов, практических – 4 часа, тестирование – 11 семестр, экзамен – 10, 11 семестр.

Курс	5,6
Семестр	9,10,11
Лекции (часов)	14
Практические (семинарские) занятия (часов)	4
Лабораторные занятия (часов)	10
Всего аудиторных (часов)	28
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине	
Экзамен	10,11
Зачет	
Тестирование	11

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Автоматизированное проектирование объектов машиностроения

Тема 1.1. Основные задачи конструкторского проектирования

Основные задачи, стадии и этапы проектно-конструкторской подготовки. Техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект и рабочий проект. Стандартизация и унификация в конструкторской подготовке производства.

Тема 1.2. Методология автоматизированного проектирования объектов машиностроения

Средства обеспечения САПР: математическое, программное, информационное, технического, лингвистического, методического обеспечения, комплектование подразделений САПР профессиональными кадрами.

Тема 1.3. Методы формализации задач конструкторского проектирования

Информационная модель процесса автоматизированного проектирования. Формальное описание объектов проектирования.

Раздел 2. Применение программных продуктов автоматизации конструирования

Тема 2.1. Основные характеристики и анализ применения распространённых программных продуктов автоматизации конструирования

Основные характеристики и анализ применения пакетов SolidWorks, T-Flex CAD, AutoCAD.

Тема 2.2. Техника трёхмерного конструирования машиностроительных объектов

Средства конструкторского твердотельного моделирования SolidWorks. Параметрическое моделирование трехмерных твердотельных объектов.

Тема 2.3. Техника трёхмерного конструирования изделий из листового металла

Средства конструкторского твердотельного моделирования SolidWorks. Параметрическое моделирование трехмерных твердотельных объектов.

Тема 2.4. Техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей

Генерация рабочих чертежей параметрических моделей. Двухнаправленная ассоциативная связь «модель – чертеж». Преобразование чертежа модели в двухмерный чертеж.

Раздел 3. Создание моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования

Тема 3.1. Введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования

Основные положения метода конечных элементов применительно к инженерным конструкциям

Тема 3.2. Типовая методика создания моделей прочностного анализа машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks

Создание и импорт геометрических моделей. Построение конечноразностной сетки. Задание закреплений и нагрузок. Расчет конструкции.

Тема 3.3. Типовая методика создания моделей анализа кинематики и динамики машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks

Создание кинематической и динамической модели. Расчет конструкции и анализ результатов.

Тема 3.4. Типовая методика создания элементов механических систем машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks

Создание элементов механических систем. Расчет конструкции и анализ результатов.

Раздел 4. Применение баз инженерных знаний в системах автоматизации проектирования

Тема 4.1. Применение баз инженерных знаний в системах автоматизации проектирования

Теоретические основы представления и хранения инженерных знаний. Модели информационных объектов систем автоматизированного проектирования. Основные признаки структурности объектов САПР. Архитектура среды поддержки принятия решений в САПР: дескрипторная компонента, классификационная компонента, производственная компонента, компонента структурных объектов.

Раздел 5. Системы управления данными об изделии (PDM-системы)

Тема 5.1. Интегрированная модель данных об изделии. Жизненный цикл изделия

Управление архивом информации. Взаимодействие PDM-системы с другими программными средствами. Программные средства сопровождения жизненного цикла изделия.

Тема 5.2. Управление процессами

Управление процессами при проектирования изделия.

Тема 5.3. Управление составом изделия

Управление составом изделия при проектирования изделия.

Тема 5.4. Управление потоком работ

Управление потоком работ при проектирования изделия. Протоколирование действий пользователей и изменений данных.

Библиотека ГГТУ им. Л.О.Сухого

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)
Специальность 1-40 05 01 Информационные системы и технологии
(по направлениям)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Автоматизированное проектирование объектов машиностроения	12						
1.1.	Основные задачи конструкторского проектирования	4						зачет
1.2.	Методология автоматизированного проектирования объектов машиностроения	4						зачет
1.3.	Методы формализации задач конструкторского проектирования	4						зачет
2.	Применение программных продуктов автоматизации конструирования	20			16			
2.1.	Основные характеристики и анализ применения распространённых программных продуктов автоматизации конструирования	4						зачет
2.2.	Техника трёхмерного конструирования машиностроительных объектов	8			8			зачет
2.3.	Техника трёхмерного конструирования изделий из листового металла	4			4			зачет
2.4.	Техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	4			4			зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Создание моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	32			32			
3.1.	Введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	6						экзамен
3.2.	Типовая методика создания моделей прочностного анализа машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	14			20			экзамен
3.3.	Типовая методика создания моделей анализа кинематики и динамики машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	6			6			экзамен
3.4.	Типовая методика создания элементов механических систем машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	6			6			экзамен
	Итого:	64 ✓			48 ✓			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная форма получения образования)
 Специальность 1-40 05 01 Информационные системы и технологии
 (по направлениям)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Автоматизированное проектирование объектов машиностроения	3/3						
1.1.	Основные задачи конструкторского проектирования	1/1						зачет
1.2.	Методология автоматизированного проектирования объектов машиностроения	1/1						зачет
1.3.	Методы формализации задач конструкторского проектирования	1/1						зачет
2.	Применение программных продуктов автоматизации конструирования	5/3			6/8			
2.1.	Основные характеристики и анализ применения распространённых программных продуктов автоматизации конструирования	1/–						зачет
2.2.	Техника трёхмерного конструирования машиностроительных объектов	2/1			2/4			зачет
2.3.	Техника трёхмерного конструирования изделий из листового металла	1/1			2/2			зачет
2.4.	Техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	1/1			2/2			зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Создание моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	6/8			4/4			
3.1.	Введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	1/2						тестирование экзамен
3.2.	Типовая методика создания моделей прочностного анализа машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	2/2			2/2			тестирование экзамен
3.3.	Типовая методика создания моделей анализа кинематики и динамики машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	2/2			2/2			тестирование экзамен
3.4.	Типовая методика создания элементов механических систем машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	1/2						тестирование экзамен
	Итого: 30 полн./30 сокр.	14/14			10/12			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
 (Заочная форма получения образования)
 Специальность 1-40 01 02 Информационные системы и технологии
 (по направлениям)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Автоматизированное проектирование объектов машиностроения	2						
1.1.	Основные задачи конструкторского проектирования	1						экзамен
1.2.	Методология автоматизированного проектирования объектов машиностроения	1						экзамен
1.3.	Методы формализации задач конструкторского проектирования							экзамен
2.	Применение программных продуктов автоматизации конструирования	4			6			
2.1.	Основные характеристики и анализ применения распространённых программных продуктов автоматизации конструирования							экзамен
2.2.	Техника трёхмерного конструирования машиностроительных объектов	2			2			экзамен
2.3.	Техника трёхмерного конструирования изделий из листового металла	1			2			экзамен
2.4.	Техника создания ассоциативных чертежей на основе трёхмерных моделей	1			2			экзамен

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.	Создание моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	6	4		4			
3.1.	Введение в теорию создания моделей анализа инженерных конструкций методами конечно-элементного моделирования	1						тестирование экзамен
3.2.	Типовая методика создания моделей прочностного анализа машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	3	2		4			тестирование экзамен
3.3.	Типовая методика создания моделей анализа кинематики и динамики машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	1	1					тестирование экзамен
3.4.	Типовая методика создания элементов механических систем машиностроительных конструкций в пакете SolidWorks	1	1					тестирование экзамен
4.	Применение баз инженерных знаний в системах автоматизации проектирования							
4.1.	Применение баз инженерных знаний в системах автоматизации проектирования							тестирование экзамен
5.	Системы управления данными об изделии (PDM-системы)	2						
5.1.	Интегрированная модель данных об изделии. Жизненный цикл изделия	2						тестирование экзамен
5.2.	Управление процессами							тестирование экзамен
5.3.	Управление составом изделия							тестирование экзамен
5.4.	Управление потоком работ							тестирование экзамен
	Итого:	14 ✓	4 ✓		10 ✓			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Тарасик, В.П. Математическое моделирование технических систем. / В.П.Тарасик – Мн.: ДизайнПРО, 1997. – 640 с.
2. Прерис, А. SolidWorks 2005/2006. Учебный курс. / А. Прерис – СПб.: Питер, 2006. – 528 с.
3. Каплун, А.Б. ANSYS в руках инженера: Практическое руководство. / А.Б. Каплун, Е.М. Морозов, М.А.Олферьева – М.: Едиториал УРСС, 2004. – 272 с.
4. Дударева, Н. Ю. SolidWorks 2009 на примерах. / Н. Дударева, С. Загайко – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.
5. Ли, К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). / К. Ли – СПб.: Питер, 2004. – 560 с.
6. Шайдуров, В.В. Многосеточные методы конечных элементов. / В.В. Шайдуров – М.: Наука, 1989. – 288 с.
7. Басов, К.А. ANSYS в примерах и задачах. / Под общ. ред. Д.Г. Красковского – М.: КомпьютерПресс, 2002. – 224 с.
8. Тику Ш. SolidWorks 2005. / Ш. Тику – Санкт-Петербург: Питер, 2006. – 815с.

Дополнительная литература

9. SolidWorks 2007/2008: компьютерное моделирование в инженерной практике. / А. А. Алямовский [и др.]. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2008. – 1028 с.
10. Сегерлинд, Л. Применение метода конечных элементов. / Л. Сегерлинд – М.: Мир, 1979. – 392 с.
11. Зенкевич, О. Конечные элементы и аппроксимация. / О. Зенкевич, К. Морган – М.: Мир, 1986. – 318 с.
12. Крауч, С. Методы граничных элементов в механике твёрдого тела. / С. Крауч, А. Старфилд – М.: Мир, 1987. – 328 с.
13. Чигарев, А.В. ANSYS для инженеров: Справ. Пособие. / А.В.Чигарев, А.С. Кравчук, А.Ф.Смалюк – М.: Машиностроение-1, 2004. – 512 с.
14. Колесов, Ю. Моделирование систем. Динамические и гибридные системы. / Ю. Колесов – СПб.: ВHV, 2006. – 224 с.
15. Жолобов, А. Проектирование технологических процессов сборки машин. / А. Жолобов – М.: Новое знание, 2005. – 410 с.

Учебно-методические комплексы

16. Токочаков, В.И. Основы автоматизации конструирования: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В.И. Токочаков; кафедра "Информационные технологии". – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012.

список литературы сверх ОУ (Томашова И.В.)
Примерный перечень тем лабораторных занятий

1. Изучение графического интерфейса пакета SolidWorks.
2. Изучение модулей пакета SolidWorks.
3. Параметрическое моделирование трехмерных твердотельных объектов.
4. Моделирование трехмерных объектов из листового металла.
5. Генерация рабочих чертежей параметрических моделей твердотельной детали. Управление конфигурацией детали.
6. Создание сборочного изделия. Анализ сборки и проверка интерференции.
7. Создание и импорт геометрических моделей средствами пакетов ANSYS, SolidWorks, AutoCAD.
8. Построение конечноразностной сетки в различных пакетах.
9. Прочностной расчет стержневых, твердотельных и оболочечных объектов.
10. Кинематика и динамика в SolidWorks.
11. Конструирование элементов механических систем машиностроительных конструкций.
12. Изучение PDM-системы.

Примерный перечень тем практических занятий

1. Основные задачи, стадии и этапы проектно-конструкторской подготовки.
2. Стандартизация и унификация в конструкторской подготовке производства.
3. Двухнаправленная ассоциативная связь «модель – чертеж».
4. Метод конечных элементов применительно к инженерным конструкциям.
5. Архитектура среды поддержки принятия решений в САПР.

Примерный перечень компьютерных программ

Программные комплексы ANSYS, SolidWorks, Turbo Delphi, AutoCAD.

Тестовые задания

На учебном портале университета размещены электронные тесты по лабораторным занятиям, по модулям, по семестрам.

Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Для дисциплины используется модульно-рейтинговая система контроля качества усвоения знаний, Интернет-ресурсы.

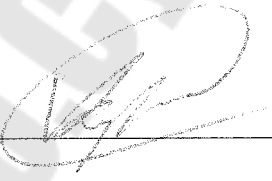
Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Студент согласно графика учебного процесса должен посещать все виды занятий, своевременно защищать лабораторные работы, проходить тесты.

Информация по контролю качества усвоения знаний

Для дисциплины используется модульно-рейтинговая система контроля качества усвоения знаний. Оценки на экзамене формируются на основе полученных баллов текущего, поощрительного и контрольного рейтингов.

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)
Автоматизация технологических процессов	ИТ	Согласован и требуется	

Библиотека ГГТУ ИМ. П. А. ФЕДОВА