

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого


О.Д.Асенчик

(подпись)

30.06.

2016

(дата утверждения)

Регистрационный № УД- 27-21уч.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 01 «Технология машиностроения»

2016

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 01 01-2013;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения»
№ I 36-1-22/уч. 17.09.2013; № I 36-1-55/уч. 21.09.2013; № I 36-1-54/уч. 21.09.2013; № I 36-1-11/уч. 12.02.2014; № I 36-1-32/уч. 13.02.2014

СОСТАВИТЕЛЬ

Д.В. Мельников, старший преподаватель кафедры «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

РЕЦЕНЗЕНТ

В.В. Макеев, заведующий научно-исследовательским центром Белорусского государственного университета транспорта, кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2016);

Научно-методическим советом машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 13.06.2016); УД-ТМ-199/уч

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 02.06.2016); УДЗ-096-4у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 5 от 28.06.2016).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения – ознакомление студентов с основами проектирования и расчета технологической оснастки машиностроительного производства, формирование знаний и умений, необходимых для автоматизированного проектирования технологической оснастки.

Основными задачами являются освоение методик необходимых расчетов и проектирование и применение студентами навыков для автоматизированного проектирования технологической оснастки

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения материалов программы студент должен:

знать:

- методики проектирования различных видов приспособлений;
- типовые схемы базирования и установки заготовок при механической обработке;
- методику определения необходимого усилия закрепления заготовки, силового расчета зажимного механизма;
- методику прочностных расчетов;
- методику проектирования технологической оснастки;
- принципы работы приспособлений для различных видов обработки и сборки;

уметь:

- выполнять расчеты необходимого усилия закрепления заготовки;
- производить расчет зажимного устройства на точность;
- производить силовой расчет технических объектов;
- выполнять формообразование 3D модели и проектировать трехмерную модель сборки;
- выполнять анализ трехмерной модели методом конечно-элементных анализа;

владеть:

- навыками автоматизированного проектирования технологических объектов;
- навыками трехмерного моделирования технических объектов;
- методикой проектирования трехмерной модели;

Знание данной дисциплины позволяет проектировать технологическую оснастку для изготовления деталей и сборки машин в различных типах производства.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» студент должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

Социально-личностными:

СЛК- 1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК- 2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК- 3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК- 6. Уметь работать в коллективе.

СЛК-7. Самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности.

Профессиональными:

ПК-1. Участвовать в разработке технологических процессов и проектировании технологической оснастки в машиностроении.

ПК-2. Владеть принципами и основными навыками, приемами, методами настройки, адаптации и сопровождения информационных систем и технологий в профессиональной деятельности.

ПК-3. Осуществлять запуск в эксплуатацию и обслуживание металлорежущего и сборочного оборудования, выполнять необходимые для этого диагностические, наладочные и ремонтные работы.

ПК-4. Применять эффективную организацию основных и вспомогательных механосборочных процессов.

ПК-5. Использовать методы анализа и мониторинга для проведения процессов профессиональной деятельности в соответствии действующим стандартам, технической документации, инструкциям, правилам и нормам.

ПК-6. Применять прогрессивные энергоэффективные и ресурсосберегающие механосборочные технологии.

ПК-7. Владеть информацией о современных системах и методах механизации и автоматизации производства в машиностроении и применять ее в своей профессиональной деятельности.

ПК-12. Разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию по специальности.

ПК-13. Находить оптимальные проектные решения создания и модернизации технологической оснастки и технологических процессов в машиностроении.

ПК-14. Использовать современные методы проектирования и оформления документации.

ПК-15. Разрабатывать проекты создания новых или модернизации действующих участков, цехов, предприятий для механической обработки и сборки машин с технико-экономическим обоснованием проектов.

ПК-18. Заниматься аналитической и научно-исследовательской деятельностью.

ПК-21. Работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой.

ПК-27. Использовать современные методы и средства выполнения научных исследований и обработки их результатов, в том числе методы планирования экспериментов, вероятно – статистические и другие методы моделирования процессов, оценки их надежности и эффективности, средства автоматизации исследований.

ПК-34. Анализировать и оценивать собранные данные.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная, заочная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Автоматизированное проектирование технических объектов» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 01 01 «Технология машиностроения» для всех форм получения высшего образования составляет 86 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины для всех форм получения высшего образования составляет 2.5 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

	Дневная форма	Заочная сокращенная форма	Заочная форма
Курс	4	4	5
Семестр	9	7,8	9,10
Лекции (часов)	18	4	4
Лабораторные занятия (часов)	34	6	8
Всего аудиторных (часов)	52	10	12
Формы текущей аттестации по учебной дисциплине			
Зачет, семестр	9	8	10

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Основные функции САПР изготовления технологической оснастки. Состав и назначение интегрированных САПР.

Предмет, цель и задачи дисциплины. Особенности конструкторского проектирования в современных условиях. Состав задачи конструкторской и технологической подготовки производства, стадии и этапы проектирования изделий, методы решения конструкторских задач в существующей системе подготовки производства. Состав интегрированных САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем.

Тема 2. Автоматизация конструкторского проектирования.

Классификация задач конструкторского проектирования. Геометрическое моделирование и синтез формы деталей. Имитационное моделирование машиностроительных изделий. Примеры САПР конструирования машиностроительных изделий. Автоматизация оформления конструкторской документации.

Тема 3. Двухмерное проектирование и черчение.

Настройка системы. Использование библиотеки. Построение параметрического каркаса чертежа. Линии построения. Простановка размеров, допусков формы и расположения, обозначений видов и разрезов. Создание анимации. Оптимизация чертежа.

Тема 4. Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в T-Flex CAD 3D.

Работа с окном 3D вида. Создание рабочих плоскостей и рабочих поверхностей. Использование 3D узлов и 3D профилей для создания трехмерной модели. Создание локальных систем координат (ЛСК). Команды формообразования трехмерной модели.

Тема 5. Трехмерное моделирование технологической оснастки. Анализ геометрии.

Методика проектирования трехмерной модели сборки. Адаптивные 3D фрагменты. Редактирование и преобразование 3D элементов. Создание материалов и редактирование их характеристик. Анализ геометрии трехмерной модели. Фотореалистичное отображение 3D сцены.

Тема 6. Решение конструкторских задач с использованием конечно-элементного анализа.

Приложение нагрузки на трехмерную модель: сила, давление, крутящий момент, вращение. Наложение ограничений: полное закрепление, частичное закрепление, контакт. Анализ трехмерной модели: статический анализ, частотный анализ, анализ устойчивости, экспресс-анализ генератором конечно-элементных сеток. Динамический анализ трехмерной модели.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля
		Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	Иное		
1.	Введение. Основные функции САПР изготовления технологической оснастки. Состав и назначение интегрированных САПР	2						З
2.	Автоматизация конструкторского проектирования	2			2			О, ЗЛР, З
3.	Двухмерное проектирование и черчение.	2			6			О, ЗЛР, З
4.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в T-Flex CAD 3D							
4.1	Работа с окном 3D вида. Создание рабочих плоскостей и рабочих поверхностей.	2			4			О, ЗЛР, З
4.2	Использование 3D узлов и 3D профилей для создания трехмерной модели. Создание локальных систем координат.	2			6			О, ЗЛР, З
5.	Трехмерное моделирование технологической оснастки. Анализ геометрии.							
5.1	Методика проектирования трехмерной модели сборки. Адаптивные 3D фрагменты.	2			6			О, ЗЛР, З
5.2	Редактирование и преобразование 3D элементов. Создание материалов и редактирование их характеристик.	2			4			О, ЗЛР, З
6.	Решение конструкторских задач с использованием конечно-элементного анализа							
6.1	Приложение нагрузки на трехмерную модель: сила, давление, крутящий момент, вращение. Наложение ограничений: полное закрепление, частичное закрепление, контакт.	2			2			О, ЗЛР, З
6.2	Анализ трехмерной модели: статический анализ, частотный анализ, анализ устойчивости, экспресс-анализ генератором конечно-элементных сеток.	2			4			О, ЗЛР, З
Всего (часов)		18			34			

Принятые обозначения: О- отчет по лабораторной работы; ЗЛР- защита лабораторной работы; З- зачет;

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная форма получения образования)

Номер раздела	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля
		Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	Иное		
1.	Введение. Основные функции САПР изготовления технологической оснастки. Состав и назначение интегрированных САПР	0,25						З
2.	Автоматизация конструкторского проектирования	0,5						З
3.	Двухмерное проектирование и черчение.	1			4			О, ЗЛР, З
4.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в T-Flex CAD 3D							
4.1	Работа с окном 3D вида. Создание рабочих плоскостей и рабочих поверхностей.	1			2			О, ЗЛР, З
4.2	Использование 3D узлов и 3D профилей для создания трехмерной модели. Создание локальных систем координат.	0,25			2			О, ЗЛР, З
5.	Трехмерное моделирование технологической оснастки. Анализ геометрии.							
5.1	Методика проектирования трехмерной модели сборки. Адаптивные 3D фрагменты.	0,25						З
5.2	Редактирование и преобразование 3D элементов. Создание материалов и редактирование их характеристик.	0,25						З
6.	Решение конструкторских задач с использованием конечно-элементного анализа							
6.1	Приложение нагрузки на трехмерную модель: сила, давление, крутящий момент, вращение. Наложение ограничений: полное закрепление, частичное закрепление, контакт.	0,25						З
6.2	Анализ трехмерной модели: статический анализ, частотный анализ, анализ устойчивости, экспресс-анализ генератором конечно-элементных сеток.	0,25						З
Всего (часов)		4			8			

Принятые обозначения: О- отчет по лабораторной работы; ЗЛР- защита лабораторной работы; З- зачет;

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля
		Лекции	Практические	Семинарские	Лабораторные	Иное		
1.	Введение. Основные функции САПР изготовления технологической оснастки. Состав и назначение интегрированных САПР	0,25						З
2.	Автоматизация конструкторского проектирования	0,5						З
3.	Двухмерное проектирование и черчение.	1			2			ЗЛР, З
4.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в T-Flex CAD 3D							
4.1	Работа с окном 3D вида. Создание рабочих плоскостей и рабочих поверхностей.	1			2			ЗЛР, З
4.2	Использование 3D узлов и 3D профилей для создания трехмерной модели. Создание локальных систем координат.	0,25			2			ЗЛР, З
5.	Трехмерное моделирование технологической оснастки. Анализ геометрии.							
5.1	Методика проектирования трехмерной модели сборки. Адаптивные 3D фрагменты.	0,25						З
5.2	Редактирование и преобразование 3D элементов. Создание материалов и редактирование их характеристик.	0,25						З
6.	Решение конструкторских задач с использованием конечно-элементного анализа							
6.1	Приложение нагрузки на трехмерную модель: сила, давление, крутящий момент вращения. Наложение ограничений: полное закрепление, частичное закрепление, контакт.	0,25						З
6.2	Анализ трехмерной модели: статический анализ, частотный анализ, анализ устойчивости, экспресс-анализ генератором конечно-элементных сеток.	0,25						З
Всего (часов)		4			6			

Принятые обозначения: О- отчет по лабораторной работы; ЗЛР- защита лабораторной работы; З- зачет;

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Авлукова Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю. Ф. Авлукова. – Минск: Высшая школа, 2013. – 216 с.
2. Берлинер Э. М. САПР в машиностроении: учебник для вузов / Э. М. Берлинер, О. В. Таратынов. – Москва : Форум, 2008. – 447 с.
3. Болдин А. Н. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / А. Н. Болдин, А. Н. Задиранов. – 2-е изд., стер.. – Москва : МГИУ, 2009. – 103 с.
4. Норенков И.П., Маничев В.Б. Основы теории и проектирования САПР. –М: Высш. шк., 1990. – 336 с.
5. Цветков В.Д. Системы автоматизации проектирования технологических процессов. – М: Машиностроение, 1972. – 240 с.

Дополнительная литература

6. Аверченков В.И., Каштальян И.А., Пархутик А.П. САПР технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов – Мн.: Выш. шк., 1993 -288с.
7. Акулович, Л. М. Основы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении : учебное пособие для вузов / Л. М. Акулович, В. К. Шелег. – Минск : Новое знание : Москва : ИНФРА-М, 2012. – 487 с.
8. Автоматизированное проектирование и производство в машиностроении /Под общ. ред. Соломенцова Ю.М., Митрофанова В.Г. – М.: Машиностроение, 1986. – 256с.
9. Климачева Т.Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования на VBA в AutoCAD. – М.: ДМК Пресс, 2008. – 464 с.

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

10. Пакет программ T-Flex 12 «Учебная версия»
11. Библиотека стандартных изделий T-Flex
12. Проектор

Исходная литература проверена А.М. (Ситова Ч.В.)

Примерный перечень тем лабораторных работ

Исследование погрешности базирования и расчет приспособления на точность.

Определение необходимого усилия закрепления и расчет приспособления на прочность.

Прорисовка в системе T-FLEX CAD чертежей, простановка размеров, технических условий, штриховка.

Создание сборочных 3D моделей в системе T-FLEX.

Конечно-элементный анализ трехмерной модели

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;

– коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на лабораторных занятиях и конференциях.

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

– контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;

– управляемая самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя.

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.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

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)
1. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов	Технология машиностроения	<p><i>нет</i></p> <p><i>М.П. Курочкина</i></p>	

Библиотека ГГТУ им. П.О.Скрябина