

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

_____ А.А. Бойко

(подпись)

_____ 04.07. 2019

(дата утверждения)

Регистрационный № УД-_{маг} 127 /уч.

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение»

2019

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-36 80 03-2012;
учебного плана учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение» I 36-2-05/уч. 21.05.2018

СОСТАВИТЕЛЬ

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

Рецензент: главный инженер ОАО «СтанкоГомель» Чернейко И.Ф.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Технология машиностроения» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 24.05.2019);

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

(протокол № 6 от 24.06.2019); УД-ТМ-288/уч.

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 6 от 26.06.2019).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель изучения – ознакомление магистрантов с основами трехмерного проектирования и расчета технических объектов машиностроительного производства, формирование знаний и умений, необходимых для автоматизированного проектирования технических объектов.

Основными задачами являются освоение методик необходимых расчетов и проектирования и применение магистрантами навыков для автоматизированного проектирования технических объектов.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения материалов программы магистрант должен знать:

- методики проектирования различных видов технических объектов;
 - методику прочностных расчетов;
 - методику проектирования технологической оснастки;
 - принципы работы приспособлений для различных видов обработки и сборки;
- уметь:
- производить расчет 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 и создавать трехмерные модели технических объектов для различных отраслей промышленности.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-36 80 03 и учебного плана УО ГГТУ им. П.О. Сухого по специальности 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение» магистрант должен обладать определенными компетенциями.

Академическими:

АК-3. Способность к постоянному самообразованию.

АК-5. Знания в области информационных технологий, дающие возможность использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средств компьютерной графики.

Социально-личностными:

СЛК-4. Формировать и аргументировать собственные суждения и профессиональную позицию.

Профессиональными:

ПК-12. Проектировать технологическую оснастку, машиностроительное оборудование, привода машин, используя современные методики и информационные технологии.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования второй ступени (магистратуры): дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Автоматизированное проектирование технических объектов» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 80 03 «Машиностроение и машиноведение» составляет 160 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетных единиц.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

	Дневная форма
Курс	2
Семестр	3
Лекции (часов)	14
Лабораторные занятия (часов)	38
Всего аудиторных (часов)	52
Экзамен, семестр	3

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение. Основные функции САПР. 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. 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 4. Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в SolidWorks.

Работа с окном 3D вида. Создание примитивов (блоков). Создание локальных систем координат (ЛСК). Команды формообразования трехмерной модели. Режим «работа с большими сборками». Экспресс-анализ прочности COSMOSXpress

Тема 5. Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в Autodesk Inventor.

Работа с окном 3D вида. Параметрический метод создания трехмерной модели. Создание локальных систем координат (ЛСК). «Скульптурное» моделирование на основе Т-сплайнов. Команды формообразования трехмерной модели. Моделирование сборки. Библиотека компонентов. Анализ кинематических схем проектируемых механизмов.

Тема 6. Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в Компас-3D.

Работа с окном 3D вида. Создание локальных систем координат (ЛСК). Команды формообразования трехмерной модели. Прочностной анализ методом конечных элементов: анализ напряжений, анализ деформаций, коэффициент безопасности.

Тема 7. Трехмерное моделирование технических объектов. Анализ геометрии.

Методика проектирования трехмерной модели сборки. Адаптивные 3D фрагменты. Редактирование и преобразование 3D элементов. Создание мате-

риалов и редактирование их характеристик. Анализ геометрии трехмерной модели. Фотореалистичное отображение 3D сцены.

Тема 8. 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.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Степанова

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСП	
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1.	Введение. Основные функции САПР изготовления технологической оснастки. Состав и назначение интегрированных САПР	1						Э
2.	Автоматизация конструкторского проектирования	1			2			О, ЗЛР, Э
3.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в T-Flex CAD 3D	2			8			О, ЗЛР, Э
4.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в SolidWorks	2			8			О, ЗЛР, Э
5.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в Autodesk Inventor.	2			8			О, ЗЛР, Э
6.	Основные принципы и понятия трехмерного моделирования в Компас-3D.	2			8			О, ЗЛР, Э
7.	Трехмерное моделирование технических объектов. Анализ геометрии.	2			2			О, ЗЛР, Э
8.	Решение конструкторских задач с использованием конечно-элементного анализа.	2			2			О, ЗЛР, Э
Всего (часов)		14			38			

Принятые обозначения: О- отчет по лабораторной работы; ЗЛР- защита лабораторной работы; Э- экзамен;

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Авлукова Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю. Ф. Авлукова. – Минск: Вышэйшая 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. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности : курс / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с.:
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257>

Дополнительная литература

5. 3D-моделирование в инженерной графике: учебное пособие / С.В. Юшко, Л.А. Смирнова, Р.Н. Хусаинов, В.В. Сагадеев; Министерство образования и науки РФ, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 272 с.: –
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>
6. 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.
7. Виртуальное моделирование, прототипирование и промышленный дизайн=VIRTUAL SIMULATION, PROTOTYPING AND INDUSTRIAL DESIGN: материалы V Международной научно-практической конференции, г. 14 – 16 ноября 2018 г. : научное электронное издание / под общ. ред. М.Н. Краснянского; Министерство образования и науки Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2018. – Выпуск 5, том 2. – 389 с.
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570552>
8. 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

9. Пакет программ T-Flex 16 «Учебная версия»
10. SolidWorks
11. Autodesk Inventor
12. Компас 3D

Примерный перечень тем лабораторных работ

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

Прорисовка в системе SolidWorks чертежей, простановка размеров, технических условий, штриховка.

Прорисовка в системе Autodesk Inventor чертежей, простановка размеров, технических условий, штриховка.

Прорисовка в системе Компас 3Д чертежей, простановка размеров, технических условий, штриховка.

Создание сборочных 3D моделей в системе T-FLEX.

Создание сборочных 3D моделей в системе SolidWorks.

Создание сборочных 3D моделей в системе Autodesk Inventor.

Создание сборочных 3D моделей в системе Компас 3Д.

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 магистрантами 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)
САПР ТП	Технология машиностроения	Нет А.В. Петухов	

Библиотека ГГТУ им.П.О.Степанова