

Учреждение образования “Гомельский государственный
технический университет имени П.О. Сухого”

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
ГГТУ им. П.О. Сухого

_____ О.Д. Асенчик
(подпись) (И.О. Фамилия)
_____ 28.06. _____ 2019

Регистрационный № УД-33-53 /уч.

КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением”

2019 г.

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта высшего образования первой ступени ОСВО 1-36 01 05-2019;
учебных планов учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого” специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” (рег. № I 36-01-03/уч. от 06.02.2019 и рег. № I 36-01-14/уч. от 06.02.2019).

СОСТАВИТЕЛЬ

С.Н. Целуева, ст. преподаватель кафедры “Металлургия и технологии обработки материалов” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”, магистр технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Михаил Юрьевич Целуев, заместитель директора по научной работе Государственного научного учреждения “Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси”, кандидат технических наук;

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой “Металлургия и технологии обработки материалов” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 6 от 02.05.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”
(протокол № 6 от 21.05.2019);

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

Регистрационный номер МТФ УД 036-18/уч .

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Автоматизация проектирования технических объектов предполагает широкое применение средств вычислительной техники для выполнения проектных операций и процедур, что позволяет повысить качество, снизить материальные затраты и сократить сроки проектирования.

В настоящее время во всех отраслях производства используются средства вычислительной техники для выполнения различных процедур проектирования, а также управления предприятием, создано большое количество программно-методических комплексов для систем автоматизированного проектирования, повсеместно применяются технологии сквозного проектирования. В связи с этим владение навыками компьютерного проектирования становится необходимой составной частью подготовки инженеров различных специальностей.

На государственном уровне для повышения качества высшего образования в Республике Беларусь разработаны: Кодекс Республики Беларусь об образовании (от 13 января 2011 г., в редакции Закона Республики Беларусь № 231-3 от 23 июля 2019), Государственная программа “Образование и молодежная политика” на 2016...2020 годы, “Концепция информатизации системы образования Республики Беларусь на период до 2020 года”, в которых большое внимание уделяется внедрению и широкому использованию в образовательном процессе учреждений высшего образования информационных технологий, созданию современной информационной образовательной среды. В 2019 году введены новые образовательные стандарты высшего образования I ступени, которые предполагают разработку и внедрение в учебный процесс учреждений высшего образования компьютерных технологий обучения, основанных на широком использовании средств вычислительной техники.

В современных условиях для будущего конструктора или технолога знание компьютера, владение навыками выполнения работ проектного характера с использованием компьютерных технологий – это обязательное требование. Поэтому в настоящее время дисциплина “Компьютерное проектирование” становится особенно актуальной и важной в подготовке специалистов-инженеров с высшим образованием, способствует увеличению их творческого потенциала.

Учебная программа по дисциплине “Компьютерное проектирование” подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами: образовательный стандарт высшего образования первой ступени специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” (ОСВО 1-36 01 05-2019); типовой учебный план специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” высшего образования (регистрационный № I 36-1-003/пр-тип.), утвержденный Министерством образования РБ 12.07.2018 г.

Цель и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины “Компьютерное проектирование” является подготовка специалистов, владеющих методами создания конструкторской и технологической документации на компьютере с использованием современных векторных графических редакторов.

Задачи дисциплины:

- изучение основных понятий проектирования технических систем;
- изучение принципов системного подхода к проектированию технического объекта;
- овладение методологией проектирования технических систем различного уровня сложности;
- изучение технического, программного и математического обеспечения компьютерного проектирования;
- изучение основных понятий векторной и растровой графики и возможностей ее применения в САПР;
- изучение основных принципов, приемов работы и инструментов векторных графических редакторов САД-систем различного уровня;
- практическое овладение навыками автоматизации конструкторского и технологического проектирования.

Основной задачей дисциплины, таким образом, является развитие навыков постановки инженерных задач для решения их с помощью ЭВМ на уровне технических заданий и разработки эскизных и рабочих чертежей в САД-системах различного уровня.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- методологию проектирования технических систем с использованием компьютерных средств;
- основы работы систем автоматизированного проектирования различного уровня;
- основы параметрического конструирования;
- правила работы с векторной графикой при создании чертежей;
- основы чертежно-графических редакторов САД-систем различного уровня.

уметь:

- создавать средствами графических редакторов точные и правильно оформленные чертежи в соответствии с государственными стандартами;
- печатать, сохранять и импортировать файлы чертежей.

владеть:

- основными методами создания точных геометрических объектов машиностроительных чертежей в векторных графических редакторах;
- навыками оформления технических чертежей на компьютере;
- пакетами прикладных программ для решения задач компьютерного проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования.

Требования к компетентности специалиста

Требования к специальным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- СК-8 знать программные и технические средства компьютерного проектирования, методы компьютерного выполнения чертежей и других графических работ, а также оформления конструкторской документации в САД-системах.

Требования к иным компетенциям специалиста

Специалист должен

- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;
- применять соответствующий физико-математический аппарат, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в физике, химии, экологии для решения проблем, возникших в ходе профессиональной деятельности.
- уметь работать с научной, технической и патентной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу по выбору материалов, технологий их обработки, обеспечивающих необходимые показатели свойств изделий;
- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами.
- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать собранные данные;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;
- принимать участие в развитии комплекса автоматизированных систем технологической подготовки производства для обеспечения современности, качества и надежности снабжения производства технологической оснасткой;
- разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в создании стандартов и нормативов;
- разрабатывать техническую документацию на проектируемый (модернизируемый) объект производства;
- осуществлять авторский надзор за изготовлением, монтажом (модернизацией) объекта в пределах соответствующей комплектации;
- на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины “Компьютерное проектирование” должно быть увязано с содержанием дисциплин общенаучного модуля и модуля общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: “Математика”, “Информатика”, “Инженерная графика”, “Метрология”, “Автоматизация кузнечно-штамповочного производства”, “Математическое моделирование процессов ОМД”, “САПР технологических процессов и оснастки”, “Методы и технологии 3D-прототипирования”.

Общее количество часов и количество аудиторных часов, отводимое на изучение учебной дисциплины в соответствии с типовым учебным планом по специальности

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение дисциплины “Компьютерное проектирование” в соответствии с учебным планом по специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” первой ступени высшего образования, – 232 часа (набор 2018 г.), 244 часа (набор 2019 г.). Трудоемкость учебной дисциплины, выражаемая в зачетных единицах, – 6.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Виды занятий	Специальность 1-36 01 05	
	набор 2018 г.	набор 2019 г.
Курс	2	2
Семестр	3, 4	3, 4
Лекции (часов)	34	34
Лабораторные занятия (часов)	68	85
Всего аудиторных (часов)	102	119

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	нет	нет
Зачет	3 семестр	3 семестр
Зачет дифференцированный	4 семестр	4 семестр
Тестирование	нет	нет
Курсовая работа	нет	нет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1 Основы компьютерного проектирования. Цель и задачи дисциплины

Тема 1.1 Технология проектирования

Автоматизированное проектирование. Автоматизированные системы и САПР.

Тема 1.2 Требования к компетенциям современного проектировщика.

Раздел 2 Проектирование технического объекта

Тема 2.1 Основные понятия и определения

Понятие проектирования, компьютерного проектирования. Инновация. Объекты проектирования. Первичное описание объекта. Окончательное описание объекта. Проектный документ. Проект.

Тема 2.2 Проектирование и конструирование технического объекта

Способы проектирования. Трудности процесса проектирования. Внешние и внутренние осложнения.

Тема 2.3 Системный подход к проектированию

Сущность метода системного подхода. Принципы и проблематика системного подхода. Системный подход к проектированию и конструированию изделий. Системное проектирование. Теория систем. Системотехника как наука. Предмет, основные понятия и разделы системотехники. Системотехническая деятельность. Характеристики сложных систем. Классификация параметров сложных систем. Особенности параметров в моделях проектируемых объектов.

Тема 2.4 Блочно-иерархический подход к проектированию

Иерархические уровни описаний проектируемых объектов. Методология блочно-иерархического подхода. Принцип иерархичности и декомпозиции. Взаимосвязь иерархических уровней описаний проектируемых объектов. Наиболее крупные иерархические уровни большинства приложений. Преимущества и недостатки блочно-иерархического подхода. Стили проектирования. Итерационный характер проектирования. Внешнее и внутреннее проектирование. Аспекты описаний проектируемых объектов. Схема аспекта описания. Аспекты сложных технических объектов машиностроения.

Тема 2.5 Структура процесса проектирования

Типовая схема процесса проектирования. Стадии проектирования. Стадия научно-исследовательских работ. Техническое задание. Содержание технических заданий на проектирование. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект. Рабочий проект. Этапы проектирования. Структурная схема процесса проектирования. Проектная процедура, операция. Проектное решение. Маршрут проектирования объекта. Классификация типовых проектных процедур. Задачи и взаимосвязь процедур синтеза и анализа. Процедура оптимизации. Вложенность проектных процедур. Общая последовательность проектных процедур. Схема типового маршрута проектирования. Пути улучшения проекта.

Раздел 3 Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования

Тема 3.1 Эволюция подходов к применению ЭВМ при проектировании.

Тема 3.2 Машинная (компьютерная) графика

Понятие машинной графики. Предмет, основные термины и определения машинной графики. Математические средства машинной графики. Принцип работы и области применения систем машинной графики.

Тема 3.3 Проектирование технических объектов с помощью ЭВМ

Схема процесса проектирования с помощью ЭВМ. Геометрическое моделирование. Методы геометрического моделирования. Этапы геометрического моделирования с использованием компьютерных средств. Инженерный анализ. Задачи инженерного анализа.

Тема 3.4 Понятие алгоритмов и способы их описания

Основные этапы решения задач с помощью компьютера. Классификация алгоритмов. Свойства и основные характеристики алгоритмов. Способы описания алгоритмов. Базовые структуры алгоритмов. Вспомогательные алгоритмы.

Раздел 4 Математическое обеспечение компьютерного проектирования

Тема 4.1 Математические модели

Требования к математическим моделям. Классификация математических моделей, используемых при проектировании.

Тема 4.2 Модели объектов машинной графики

Математическое обеспечение двумерного и трехмерного моделирования. Геометрическая модель. Подходы к построению геометрических моделей. Виды моделей объектов машинной графики.

Тема 4.3 Способы представления графической информации в ЭВМ

Векторный и растровый способы представления графической информации. Векторные и растровые графические редакторы, их возможности и основные приемы работы.

Раздел 5 Техническое обеспечение компьютерного проектирования

Тема 5.1 Требования, предъявляемые к техническому обеспечению.

Тема 5.2 Структура персонального компьютера и принцип его работы.

Системный блок компьютера. Внутренние устройства системного блока. Взаимодействие устройств системного блока для обеспечения работы компьютера. Внешние (периферийные) устройства компьютера, их классификация и принцип действия. Характеристики компонентов современных персональных ЭВМ. Устройства взаимодействия человека с ЭВМ. Структурная схема дисплея. Классификация и принцип действия мониторов.

Раздел 6 Программное обеспечение компьютерного проектирования

Системное и прикладное программное обеспечение. Основные функции, реализуемые в прикладном программном обеспечении. Универсальные системы низшего, среднего и высшего уровней. Полномасштабные универ-

сальные системы. Современные САD/САМ/САЕ-системы в машиностроении. Характеристики САD-систем. Функции и направления совершенствования САD/САМ/САЕ-систем.

Библиотека ГГТУ им. П.О.Сухого

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(набор 2018 года)

Номер раздела,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские	Лабораторные занятия	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	Основы компьютерного проектирования. Цель и задачи дисциплины							
1.1.	Технология проектирования.	1			2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.2	Требования к компетенциям современного проектировщика	1						зачет
2	Проектирование технического объекта							
2.1	Основные понятия и определения	1						зачет
2.2	Проектирование и конструирование технического объекта	2			4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.3.	Системный подход к проектированию	3						зачет
2.4	Блочно-иерархический подход к проектированию	4			4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.5	Структура процесса проектирования	1			2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3	Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования							
3.1	Эволюция подходов к применению ЭВМ при проектировании	0,5			2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3.2	Машинная (компьютерная) графика	2			3			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3.3	Проектирования технических объектов с помощью ЭВМ	1						зачет
3.4	Понятие алгоритмов и способы их описания	0,5						зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
4	Математическое обеспечение компьютерного проектирования							
4.1	Математические модели	1			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
4.2	Модели объектов машинной графики	2			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
4.3	Способы представления графической информации в ЭВМ	3			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
5	Техническое обеспечение компьютерного проектирования							
5.1	Требования, предъявляемые к техническому обеспечению	2			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
5.2	Структура персонального компьютера и принцип его работы	4			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
6	Программное обеспечение компьютерного проектирования	5			11			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
		34			68			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(набор 2019 года)

Номер раздела,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские	Лабораторные занятия	Итого		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1	Основы компьютерного проектирования. Цель и задачи дисциплины							
1.1.	Технология проектирования.	1			2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.2	Требования к компетенциям современного проектировщика	1						зачет
2	Проектирование технического объекта							
2.1	Основные понятия и определения	1						зачет
2.2	Проектирование и конструирование технического объекта	2			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.3.	Системный подход к проектированию	3						зачет
2.4	Блочно-иерархический подход к проектированию	4			4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.5	Структура процесса проектирования	1			4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3	Применение ЭВМ для автоматизации процесса проектирования							
3.1	Эволюция подходов к применению ЭВМ при проектировании	0,5			4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3.2	Машинная (компьютерная) графика	2			10			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
3.3	Проектирования технических объектов с помощью ЭВМ	1						зачет
3.4	Понятие алгоритмов и способы их описания	0,5						зачет

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
4	Математическое обеспечение компьютерного проектирования							
4.1	Математические модели	1			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
4.2	Модели объектов машинной графики	2			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
4.3	Способы представления графической информации в ЭВМ	3			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
5	Техническое обеспечение компьютерного проектирования							
5.1	Требования, предъявляемые к техническому обеспечению	2			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
5.2	Структура персонального компьютера и принцип его работы	4			8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
6	Программное обеспечение компьютерного проектирования	5			13			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
		34			85			

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 216 с.
2. 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.
3. Горнец, Н.Н. Организация ЭВМ и систем: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.Н. Горнец, Ф.Г. Рощин, В.В. Соломенцев. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр “Академия”, 2008. – 320 с.
4. Князева, М.Д. Алгоритмика: от алгоритма к программе: учеб. пособие / М.Д. Князева. – Москва: Кудиц-образ, 2006. – 191 с.
5. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е.М. Кудрявцев. – ДМК-Пресс, 2009. – 440 с.
6. Полещук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2014 / Н.Н. Полещук. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 464 с.

Дополнительные источники

1. Аббасов, И.Б. Промышленный дизайн в AutoCAD 2018: учебное пособие / И.Б. Аббасов. – М.: ДМК-Пресс, 2016. – 230 с.
2. Болдин, А.Н. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / А.Н. Болдин, А.Н. Задиранов. – Москва: МГИУ, 2009. – 103 с.
3. Большаков В.П. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor / В.П. Большаков, А.Л. Бочков. – Питер, 2013. – 304 с.
4. Большаков, В. Твердотельное моделирование деталей в САД-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. – СПб.: Питер, 2015. – 480 с.
5. Ганин, Н.Б. Проектирование и прочностной расчет в системе КОМПАС-3D V13, 8-е изд., перераб. и доп. / Н.Б. Ганин. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 320 с.
6. Денисов, М.А. Автоматизированное проектирование в ANSYS и КОМПАС-3D / М.А. Денисов. – Урал: Изд-во Уральского ун-та, 2015. – 264 с.
7. Жарков, Н. КОМПАС-3D на примерах. Для студентов, инженеров и не только... / Н. Жарков, М. Финков, М. Минеев, В. Корнеев. – М.: Наука и техника, 2017. – 272 с.
8. Жарков, Н.В. AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель / Н.В. Жарков. – СПб.: Наука и Техника, 2014. – 624 с.
9. Журавлев, А.С. AutoCAD для конструкторов. Стандарты ЕСКД в AutoCAD 2009/2010/2011. Практические советы конструктора / А.С. Журавлев. – М.: Наука и техника, 2010. – 384 с.

10. Журавлев, А.С. Динамические блоки на основе стандартов ЕСКД / А.С. Журавлев. – Самиздат, 2013. – 520 с.
11. Зиновьев, Д.В. Основы проектирования в КОМПАС 3D V17 / Д.В. Зиновьев. – М.: ДМК-Пресс, 2018. – 232 с.
12. Кириллова, Т.И. Компьютерная графика AutoCAD 2013, 2014 / Т.И. Кириллова, С.А. Поротникова. – Урал: Изд-во Уральского ун-та, 2016. – 158 с.
13. Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов / Н.Н. Красильников. – СПб: БХВ-Петербург, 2011. – 595 с.
14. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем / Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 400 с.
15. Меркулов, А. Создание проекта в AutoCAD: от идеи до печати / А. Меркулов. – Интернет-издание, 2015. – 136 с.
16. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для ВУЗов. 2-е изд., перераб. и доп. / И.П. Норенков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 336 с.
17. Орлов, А. AutoCAD 2015 / А. Орлов. – СПб.: Питер, 2015. – 384 с.
18. Перепелица, Ф.А. Компьютерное конструирование в AutoCAD 2016. Начальный курс / Ф.А. Перепелица. – СПб.: НИУ ИТМО, 2015. – 195 с.
19. Притыкин, Ф.Н. Параметрические изображения объектов проектирования на основе использования языка АВТОЛИСП в среде АВТОКАД / Ф.Н. Притыкин. – Омск: ОмГТУ, 2008. – 112 с.
20. Прокди, Р. AutoCAD 2015: Полное руководство / Р. Прокди, Н. Жарков, М. Финков. – М.: Наука и техника, 2015. – 604 с.
21. Прокди, Р. Компас-3D. Полное руководство. От новичка до профессионала / Р. Прокди, Н. Жарков, М. Финков, М. Минеев. – М.: Наука и техника, 2016. – 672 с.
22. Сиденко, Л.А. Компьютерная графика и геометрическое моделирование. Учебное пособие / Л.А. Сиденко. – Санкт-Петербург: Питер, 2009. – 220 с.
23. Соколова, Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование / Т.Ю. Соколова. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 756 с.
24. 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.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500424>
25. Губич, Л.В. Внедрение на промышленных предприятиях информационных технологий поддержки жизненного цикла продукции: метод. рекомендации: методическое пособие / Л.В. Губич, Н.И. Петкевич; ред. О.Н. Пручковская. – Минск: Белорусская наука, 2012. – 189 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142897>

26. Губич, Л.В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения: проблемы и решения: монография / Л.В. Губич, И.В. Емельянович, Н.И. Петкевич; ред. О.Н. Пручковская. – Минск: Белорусская наука, 2010. – 286 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142436>

27. Евстигнеев, А.Д. Основы компьютерного обеспечения машиностроительного производства: учебно-практическое пособие / А.Д. Евстигнеев; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", Институт дистанционного и дополнительного образования. – Ульяновск: УлГТУ, 2013. – 149 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363223>

28. Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум / авт.-сост. С.В. Говорова; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2017. – 223 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563055>

29. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / авт.-сост. Н.Ю. Братченко; Министерство образования и науки РФ, Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь: СКФУ, 2017. – 286 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494714>

30. Колесниченко, Н.М. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / Н.М. Колесниченко, Н.Н. Черняева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. – 237 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493787>

31. Компьютерная графика: практикум / сост. М.С. Мелихова, Р.В. Герасимов; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». – Ставрополь: СКФУ, 2015. – 93 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458014>

32. Максимова, А.А. Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» / А.А. Максимова; Министерство образования и науки РФ, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: СФУ, 2016. – 238 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289>

33. Мясоедова, Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD: учебное пособие / Т.М. Мясоедова, Ю.А. Рогоза; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2017. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417>

34. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов: учебное пособие / Н.Р. Галяветдинов, Р.Р. Сафин, Р.Р. Хасаншин, П.А. Кайнов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2013. – 112 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925>

35. Поротникова, С.А. Уроки практической работы в графическом пакете AutoCAD: учебное пособие / С.А. Поротникова, Т.В. Мещанинова; Министерство образования и науки РФ, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014. – 102 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276462>

36. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 635 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049>

37. Схиртладзе, А.Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий: учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. – Изд. 2-е, стер. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 617 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469047>

38. Сычев, А.Н. ЭВМ и периферийные устройства: учебное пособие / А.Н. Сычев; Министерство образования и науки РФ, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск: ТУСУР, 2017. – 131 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481097>

39. Шпаков, П.С. Основы компьютерной графики: учебное пособие / П.С. Шпаков, Ю.Л. Юнаков, М.В. Шпакова; Министерство образования и науки РФ, Сибирский Федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 398 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364588>

Учебно-методические материалы

1. Целуева, С.Н. Основы компьютерного проектирования. Курс лекций для студентов дневного отделения специальности 1-36 20 02-03 “Упаковочное производство (технологии и оборудование упаковочного производства)”, дневного и заочного отделения специальности 1-36 01 05 “Машины и технологии обработки материалов давлением” [Электронный ресурс] / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 99 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1814>.

2. Целуева, С.Н. Основы компьютерного проектирования: Лабораторный практикум по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-

36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)” дневной формы обучения: в 2 ч. Ч. 1 / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2008. – 51 с.

3. Целуева, С.Н. Основы компьютерного проектирования: Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 20 02 “Упаковочное производство (по направлениям)” дневной формы обучения: в 2 ч. Ч. 2 / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 56 с.

4. Целуева, С.Н. Основы компьютерного проектирования: Лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” заочной формы обучения / С.Н. Целуева. Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 45 с.

5. Целуев, М.Ю. Методические указания к контрольной работе по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” заочной формы обучения [Электронный ресурс] / М.Ю. Целуев, В.Г. Шипинский, С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2007. – 37 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/890>

Электронные учебно-методические комплексы

1. Целуева С.Н. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины “Основы компьютерного проектирования” для студентов специальностей 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением”, 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)”, направление специальности 1-42 01 01-02 “Металлургическое производство и материалобработка (материалобработка)” [Электронный ресурс] / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – 494 с. – Режим доступа: <http://elib.gstu.by/handle/220612/1533>

2. Целуева С.Н. Электронный учебно-методический комплекс дисциплины “САПР технологических процессов, оснастки и оборудования” для студентов специальности 1-36 01 05 “Машины и технология обработки материалов давлением” [Электронный ресурс] / С.Н. Целуева. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – 1094 с. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2183>

Электронные ресурсы удаленного доступа

1. <http://dwg.ru/>
2. <http://edu.ascon.ru> – Образовательная программа АСКОН
3. <http://vdwg.ru/>
4. <http://www.autodesk.ru/> – сайт компании Autodesk
5. www.kompas-edu.ru – Интернет-сайт “КОМПАС в образовании”
6. www.sapr.ru – журнал “САПР и графика”
7. www.sapr-journal.ru

Перечень технических нормативных правовых актов

1. Автоматизированные системы. Термины и определения: ГОСТ 34.003-90. – Введ. 01.01.1992. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1992. – 20 с.
2. ЕСКД. Нанесение размеров и предельных отклонений: ГОСТ 2.307-2011. – Введ. 01.01.2012 (взамен ГОСТ 2.307-68). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 38 с.
3. ЕСКД. Основные требования к чертежам: ГОСТ 2.109-73. – Введ. 01.07.1974 (взамен ГОСТ 2.109-68, текст по состоянию на 01.07.2010). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1974. – 39 с.
4. ЕСКД. Правила выполнения пакета данных для передачи электронных конструкторских документов. Общие положения: ГОСТ 2.512-2011. – Введ. 01.01.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 14 с.
5. ЕСКД. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения: ГОСТ 2.511-2011. – Введ. 01.01.2012. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2012. – 12 с.
6. ЕСКД. Электронная модель изделия. Общие положения: ГОСТ 2.052-2015. – Введ. 01.03.2017. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2017. – 14 с.
7. ЕСКД. Электронная структура изделия. Общие положения: ГОСТ 2.053-2013. – Введ. 01.06.2014. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 12 с.
8. ЕСКД. Электронные документы. Общие положения: ГОСТ 2.051-2013. – Введ. 01.06.2014 (текст по состоянию на 01.07.2014). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2014. – 13 с.
9. ЕСКД. Электронный каталог изделий. Общие положения: ГОСТ 2.611-2011. – Введ. 01.11.2013. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2013. – 28 с.
10. Системы обработки информации. Машинная графика. Термины и определения: ГОСТ 27459-87. – Введ. 01.07.1988. – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 1988. – 16 с.

Характеристика (описание) инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод);
- элементы интерактивного обучения;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;

- коммуникативные технологии, реализуемые на лабораторных занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как выполнение индивидуальных заданий в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя.

С целью развития у обучающихся навыков работы с учебной и научной литературой, исследовательской работы часть разделов дисциплины они могут изучать самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения включаются в перечень вопросов к зачету. С целью привлечения обучающихся к участию в конкурсах и олимпиадах можно предложить им индивидуальные задания повышенной степени сложности, которые требуют самостоятельного освоения материала, выходящего за рамки учебной дисциплины, по дополнительной литературе, указанной в программе.

Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего (рубежного) контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям).

Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний студентов осуществляется путем устного опроса при выполнении лабораторных работ и при приеме отчетов по лабораторным работам; устного опроса, коллоквиумов, контрольных работ, тестового контроля по темам и разделам курса (модулям) в ходе текущего (рубежного) контроля знаний; письменного и устного опроса на зачете; проверки на зачете правильности выполнения на компьютере в среде векторного графического редактора варианта индивидуального задания.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся в баллах 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).

Требования к обучающимся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче зачета по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении контроля знаний в период текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами и другими источниками информации, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Примерный перечень лабораторных занятий

Запуск программы AutoCAD. Основные элементы интерфейса и приемы работы в AutoCAD. Основы точного вычерчивания.

Настройка рабочей среды и создание чертежа-прототипа. Свойства объектов и их редактирование. Настройка параметров печати и публикации графических документов.

Настройка стилей текста, мультитиний, мультивыносок, таблиц, размерных стилей.

Создание и редактирование графических изображений в системе AutoCAD. Особенности работы с массивами графических изображений и штриховкой.

Работа с текстом в системе AutoCAD. Создание фрагментов текста на чертежах и оформление текстовых документов.

Простановка и редактирование размеров и технических обозначений на чертежах.

Создание и применение блоков как средства оптимизации и ускорения выполнения чертежей в системе AutoCAD.

Использование параметрических возможностей системы AutoCAD при работе с конструкторской документацией.

Запуск системы КОМПАС-3D. Элементы пользовательского интерфейса. Создание и оформление чертежей в системе КОМПАС-3D.

Создание и редактирование геометрических объектов средствами КОМПАС-3D.

Простановка размеров и технических обозначений на чертежах средствами КОМПАС-3D.

Вставка видов и фрагментов в графические документы КОМПАС-3D. Использование (импортирование) готовых чертежей.

Составление спецификаций средствами КОМПАС-3D.

Текстовый редактор системы КОМПАС-3D. Создание фрагментов текста на чертежах и оформление текстовых документов.

Приемы быстрого создания и оформления чертежей в КОМПАС-3D с помощью 2D-библиотек.

Использование параметрических возможностей системы КОМПАС-3D при работе с конструкторской документацией.

Выполнение сборочного чертежа блока штампа, спецификации и чертежей деталей блока в среде векторного графического редактора.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной подготовки

1. Технология проектирования.
2. Автоматизированное проектирование. Автоматизированные системы и САПР.
3. Требования к компетенциям современного проектировщика.
4. Понятие компьютерного проектирования. Инновация. Объекты проектирования. Способы проектирования.
5. Первичное описание объекта. Окончательное описание объекта. Проектный документ. Проект.
6. Проектирование и конструирование технического объекта
7. Трудности процесса проектирования.
8. Сущность метода системного подхода. Принципы и проблематика системного подхода.
9. Системный подход к проектированию и конструированию изделий. Системное проектирование.
10. Теория систем как основа системного подхода к проектированию. Системный подход и системный анализ. Принципы системного подхода.
11. Системотехника как наука. Основные понятия и разделы системотехники.
12. Структура изделия как системы. Характеристики сложных систем.
13. Классификация параметров сложных систем. Особенности параметров в моделях проектируемых объектов.
14. Классификация подходов к проектированию. Общие особенности для всех подходов.
15. Иерархические уровни описаний проектируемых объектов.
16. Методология блочно-иерархического подхода.
17. Наиболее крупные иерархические уровни большинства приложений.
18. Стили проектирования. Итерационный характер проектирования. Внешнее и внутреннее проектирование.
19. Аспекты описаний проектируемых объектов. Схема аспекта описания.
20. Типовая схема процесса проектирования.
21. Стадии проектирования. Структурная схема процесса проектирования.
22. Содержание технических заданий на проектирование.
23. Этапы проектирования. Структурная схема процесса проектирования.
24. Классификация типовых процедур проектирования.
25. Синтез технического объекта. Структурный и параметрический синтез. Оптимизация.
26. Анализ технического объекта. Одновариантный и многовариантный анализ.
27. Общая последовательность проектных процедур.
28. Схема типового маршрута проектирования. Пути улучшения проекта.

29. Взаимосвязь процедур анализа и синтеза: вложенность проектных процедур.
30. Эволюция подходов к применению ЭВМ при проектировании.
31. Схема процесса проектирования с помощью ЭВМ.
32. Машинная графика. Предмет, основные термины и определения машинной графики.
33. Математические средства машинной графики.
34. Информационная модель объекта и изображения.
35. Принцип работы и области применения систем машинной графики.
36. Геометрическое моделирование. Методы геометрического моделирования.
37. Этапы геометрического моделирования с использованием компьютерных средств.
38. Инженерный анализ. Задачи и этапы инженерного анализа.
39. Понятие и классификация алгоритмов.
40. Свойства алгоритмов.
41. Основные характеристики алгоритмов.
42. Способы описания алгоритмов.
43. Базовые структуры алгоритмов.
44. Вспомогательные алгоритмы. Функциональная и модульная декомпозиция.
45. Требования к математическим моделям.
46. Классификация математических моделей, используемых при проектировании.
47. Модели объектов машинной графики, их достоинства и недостатки.
48. Типы моделей по характеру отображаемых свойств объекта. Структурные модели: топологические и геометрические модели.
49. Типы моделей по характеру отображаемых свойств объекта. Функциональные и информационные модели.
50. Типы моделей в зависимости от принадлежности к иерархическим уровням.
51. Типы моделей по степени детализации описания в пределах одного иерархического уровня, по признаку учета случайных факторов, по способу описания системы и ее элементов, по способу описания состояния системы.
52. Математическое обеспечение двумерного и трехмерного моделирования. Модели 3D-моделирования.
53. Методы получения математических моделей.
54. Методика получения математических моделей элементов.
55. Геометрическая модель. Подходы к построению геометрических моделей.
56. Способы представления графической информации в ЭВМ.
57. Основные характеристики растрового и векторного изображения, различия векторной и растровой графики.

58. Векторные и растровые графические редакторы, их возможности и основные приемы работы.
59. Общие сведения о технических средствах компьютерного проектирования.
60. Требования, предъявляемые к техническому обеспечению.
61. Структура персонального компьютера и принцип его работы.
62. Системный блок как центральная часть компьютера. Состав его устройств.
63. Взаимодействие устройств системного блока для обеспечения работы компьютера.
64. Микропроцессор и память. Виды памяти. Основные характеристики процессора и памяти.
65. Основные параметры жесткого диска, видеоподсистемы и монитора.
66. Характеристики компонентов современных персональных ЭВМ.
67. Внешние (периферийные) устройства компьютера, их классификация.
68. Устройства ввода информации. Классификация и принцип действия.
69. Устройства вывода информации. Классификация и принцип действия.
70. Устройства взаимодействия человека с ЭВМ. Дисплеи. Структурная схема дисплея.
71. Классификация дисплеев. Достоинства и недостатки.
72. Мониторы с электронно-лучевой трубкой. Принцип работы.
73. Параметры дисплеев.
74. Жидкокристаллические мониторы. Принцип работы.
75. Плазменные дисплеи. Принцип работы.
76. Устройства взаимодействия человека с ЭВМ. Клавиатура персонального компьютера, устройства управления курсором.
77. Системное программное обеспечение.
78. Прикладное программное обеспечение. Основные функции, реализуемые в прикладном программном обеспечении.
79. Универсальные системы нижнего уровня. Возможности систем.
80. Универсальные системы среднего уровня. Возможности систем.
81. Полномасштабные универсальные системы. Возможности систем.
82. Современные CAD/CAM/CAE-системы в машиностроении. Характеристики CAD-систем.
83. Функции и направления совершенствования CAD/CAM/CAE-систем.

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)
Математическое моделирование процессов ОМД	МиТОМ	Изменений нет	
САПР технологических процессов и оснастки	МиТОМ	Изменений нет	
Методы и технологии 3D-прототипирования	МиТОМ	Изменений нет	

Зав. кафедрой
“Металлургия и технологии
обработки материалов”

Ю.Л. Бобарикин