

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)  
05.12. 2019

Регистрационный № УД-33-62 /уч.

### КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01

“Металлургическое производство и материалобработка  
(по направлениям)”

2019 г.

Учебная программа составлена на основе:  
образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2019;  
учебных планов учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого” специальности 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)”;  
№ I 42-1-17/уч. от 06.02.2019, № I 42-1-18/уч. от 06.02.2019, № I 42-1-52/уч. от 05.04.2019

**СОСТАВИТЕЛИ:**

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

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

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;

Петришин Григорий Валентинович, декан машиностроительного факультета учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”, кандидат технических наук, доцент кафедры “Материаловедение в машиностроении”.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой “Металлургия и технологии обработки материалов” учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”

(протокол № 10 от 16.09.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”

(протокол № 11 от 12.11.2019);

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

(протокол № 1 от 03.10.2019);  
Научно-методическим советом учреждения образования “Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого”

(протокол № 2 от 03.12.2019);

Регистрационный номер МТФ УД 067-18/уч от 12.11.2019

Регистрационный номер ЗФ УДз- 067 - Зу

## **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, 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, Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016...2022 годы, 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, которые предполагают разработку и внедрение в учебный процесс учреждений высшего образования компьютерных технологий обучения, основанных на широком использовании средств вычислительной техники. Таким образом, информационные компьютерные технологии являются технологической платформой образовательной парадигмы последних десятилетий – “образование на протяжении всей жизни”.

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.

### **Цель и задачи дисциплины**

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

Задачи дисциплины:

- овладение методологией проектирования технических систем;
- изучение программного и математического обеспечения компьютерного проектирования;
- практическое овладение навыками автоматизации конструкторского и технологического проектирования;
- изучение основных принципов, приемов работы и инструментов векторных графических редакторов различного уровня.

Основной задачей дисциплины является развитие навыков постановки инженерных задач для решения их с помощью ЭВМ на уровне технических заданий и разработки эскизных и рабочих чертежей.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основы работы систем автоматизированного проектирования;
- правила работы с векторной графикой при создании чертежей и трехмерных моделей;
- основы комплекса AutoCAD и КОМПАС.

уметь:

- создавать точные и правильно оформленные чертежи в соответствии с государственными стандартами ЕСКД;
- создавать трехмерные параметрические модели и формировать чертежи на их основе;
- печатать, сохранять и импортировать файлы чертежей и трехмерных моделей.

владеть:

- основными методами создания объектов чертежа точной геометрии и получения трехмерных параметрических моделей;
- навыками оформления технических чертежей;
- прикладными программами для решения задач компьютерного проектирования технологических процессов, оснастки и оборудования.

### **Требования к компетентности специалиста**

Требования к базовым профессиональным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- БПК-6. Обладать навыками графического изображения предметов на плоскости и в пространстве, создания чертежей деталей технологического оборудования, оформления конструкторской документации.

Требования к иным компетенциям специалиста

Специалист должен:

- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- пользоваться глобальными информационными ресурсами;

- работать с научной, технической и патентной литературой, словарями, справочными материалами, рационально использовать справочную литературу;
- разрабатывать конструкторскую и технологическую документацию на проектируемые или реконструируемые изделия с использованием пакетов прикладных программ для проектирования и моделирования;
- уметь работать как самостоятельно, так и в составе коллектива специалистов;
- взаимодействовать со специалистами смежных профессий, анализировать и оценивать информацию производственного характера;
- быть готовым к изменению вида и характера своей профессиональной деятельности, к работе над комплексными проектами.
- понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

### **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, стандартизация и оценка соответствия”, “Автоматизация технологических процессов”, “Математическое моделирование технологических процессов и САПР”.

### **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, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение дисциплины “Компьютерное проектирование” в соответствии с учебным планом по специальности 1-42 01 01 “Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)” первой ступени высшего образования (№ I 42-1-17/уч. от 06.02.2019, № I 42-1-18/уч. от 06.02.2019, № I 42-1-52/уч. от 05.04.2019), – 120 часов. Трудоемкость учебной дисциплины, выражаемая в зачетных единицах, – 3.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам

Виды занятий	Специальность 1-42 01 01	
	Дневная форма	Заочная сокращенная форма
Курс	2	2
Семестр	4	4
Лекции (часов)	нет	нет
Лабораторные занятия (часов)	68	12
Всего аудиторных (часов)	68	12

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

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

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

**Раздел 1** Компьютерная графика в системах автоматизированного проектирования

Тема 1.1 Основные принципы и приемы работы с 2D-графикой в среде векторных графических редакторов

Основные элементы интерфейса и приемы работы. Основы точного вычерчивания. Настройка параметров рабочей среды и интерфейса векторных графических редакторов. Структура чертежа в векторном графическом редакторе: листы, виды, слои. Техника послойного выполнения чертежей. Свойства объектов и их редактирование. Настройка стилей текста, мультитлиней, мультивыносок, таблиц, размерных стилей. Пространства модели и листа. Видовые экраны листа. Управление видами чертежа. Настройка параметров печати и публикации графических документов. Создание чертежа-прототипа. Импорт и экспорт данных чертежа.

Тема 1.2 Создание, редактирование и оформление чертежей в среде векторных графических редакторов

Инструментарий создания и редактирования графических изображений. Особенности работы с массивами графических изображений и штриховкой. Классификация элементов оформления конструкторской документации. Простановка и редактирование размеров, технических обозначений, технических требований и фрагментов текста на чертежах. Создание и применение блоков как средства оптимизации и ускорения выполнения чертежей. Использование параметрических возможностей при работе с конструкторской документацией. Составление спецификаций и вспомогательной технической документации, использование библиотек шаблонов. Автоматическое формирование спецификаций. Приемы быстрого создания и оформления чертежей с помощью 2D-библиотек.

Тема 1.3 Возможности векторных графических редакторов по обмену данными между различными документами редакторов и другими пакетами прикладных программ

Инструменты векторных графических редакторов для работы с видами и фрагментами при оформлении графических документов. Быстрое создание графических документов с использованием ссылок на внешние файлы и данные. Использование (импортирование/экспортирование) готовых чертежей. Создание типовых чертежей на основе внешних файлов с использованием параметризованных геометрических элементов чертежа.

**Раздел 2** Основные принципы и приемы создания и оформления 3D-моделей деталей и сборочных единиц в векторных графических редакторах

Тема 2.1 Моделирование объемных тел

Интерфейс модуля трехмерного моделирования. Основные операции, способы и приемы создания 3D-моделей деталей в САД-системе, вспомогательные элементы построения. Способы редактирования геометрии объем-

ных деталей. Способы отображения и визуализации трехмерных моделей. Принципы и приемы многодельного моделирования и управления свойствами объемных деталей. Параметризация трехмерных моделей. Создание исполнений деталей. Инструменты поверхностного моделирования, способы создания и редактирования поверхностей сложной технической формы.

#### Тема 2.2 Создание 3D-моделей сборочных единиц

Приемы моделирования сборочных единиц в векторных графических редакторах. Отличительные особенности моделирования “сверху-вниз” и “снизу-вверх”. Моделирование сборок с использованием техники компоновочной геометрии. Способы создания, редактирования и сопряжения элементов сборок. Кинематическое перемещение элементов в сборке. Выполнение булевых операций над элементами сборки. Создание массивов элементов сборок. Использование 3D-библиотек при моделировании сборочных единиц. Возможности проверки геометрии трехмерных моделей деталей и сборочных единиц. Инструменты диагностики 3D-моделей деталей и сборок.

#### Тема 2.3 Оформление электронных моделей деталей и сборочных единиц. Обмен данными между приложениями САПР

Правила оформления электронной модели детали и сборочной единицы в соответствии с ГОСТ 2.052. Элементы оформления и простановки обозначений на 3D-моделях деталей и сборок. Порядок оформления электронной модели детали/сборочной единицы. Создание и оформление ассоциативных чертежей деталей и сборочных единиц по их 3D-моделям. Создание исполнений в сборках. Обмен данными между приложениями САПР путем экспорта и импорта трехмерных объектов. Создание типовых графических документов с использованием внешних файлов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(Дневная форма получения образования специальности 1-42 01 01)

Номер раздела,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Компьютерная графика в системах автоматизированного проектирования							
1.1	Основные принципы и приемы работы с 2D-графикой в среде векторных графических редакторов				8			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.2	Создание, редактирование и оформление чертежей в среде векторных графических редакторов				12			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.3	Возможности векторных графических редакторов по обмену данными между различными документами редакторов и другими пакетами прикладных программ				4			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2	Основные принципы и приемы создания и оформления 3D-моделей деталей и сборочных единиц в векторных графических редакторах							
2.1	Моделирование объемных тел				12			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.2	Создание 3D-моделей сборочных единиц				16			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.3	Оформление электронных моделей деталей и сборочных единиц. Обмен данными между приложениями САПР				16			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
					68			

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(Заочная сокращенная форма получения образования специальности  
1-42 01 01)

Номер раздела,	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Компьютерная графика в системах автоматизированного проектирования							
1.1	Основные принципы и приемы работы с 2D-графикой в среде векторных графических редакторов				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.2	Создание, редактирование и оформление чертежей в среде векторных графических редакторов				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
1.3	Возможности векторных графических редакторов по обмену данными между различными документами редакторов и другими пакетами прикладных программ				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2	Основные принципы и приемы создания и оформления 3D-моделей деталей и сборочных единиц в векторных графических редакторах							
2.1	Моделирование объемных тел				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.2	Создание 3D-моделей сборочных единиц				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
2.3	Оформление электронных моделей деталей и сборочных единиц. Обмен данными между приложениями САПР				2			Зачет, устный опрос, защита отчетов по лаб. работам
					12			

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### Основная литература

1. Аббасов, И.Б. Черчение на компьютере в AutoCAD / И.Б. Аббасов. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 136 с.
2. Авлукова, Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования: учебное пособие / Ю.Ф. Авлукова. – Минск: Вышэйшая школа, 2013. – 216 с.
3. Большаков, В.П. Выполнение сборочных чертежей на основе трехмерного моделирования в системе Компас-3D: учеб. пособие / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, А.Н. Круглов. – СПб: СПб ГУ ИТМО, 2008. – 135 с.
4. Большаков, В.П. Инженерная и компьютерная графика: практикум / В.П. Большаков. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 592 с.
5. Ганин, Н.Б. КОМПАС-3D. Трехмерное моделирование / Н.Б. Ганин. – ДМК-Пресс, 2009. – 384 с.
6. Жарков, Н.В. AutoCAD 2012. Полное руководство / Н.В. Жарков, Р.Г. Прокди, М.В. Финков. – М.: Наука и Техника, 2012. – 624 с.
7. 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.
8. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Проектирование в машиностроении / Е.М. Кудрявцев. – ДМК-Пресс, 2009. – 440 с.
9. Орлов, А.А. AutoCAD 2013 / А.А. Орлов. – СПб.: Питер, 2013. – 384 с.
10. Полещук, Н.Н. Самоучитель AutoCAD 2014 / Н.Н. Полещук. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 464 с.

### Дополнительные источники

1. 3D-технология построения чертежа. AutoCAD / А.Л. Хейфец [и др.]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 256 с.
2. Аббасов, И.Б. Промышленный дизайн в AutoCAD 2018: учебное пособие / И.Б. Аббасов. – М.: ДМК-Пресс, 2016. – 230 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 CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo / В. Большаков, А. Бочков, Ю. Лячек. – СПб.: Питер, 2015. – 480 с.
5. Большаков, В.П. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex: учебный курс / В.П. Большаков, А.Л. Бочков, А.А. Сергеев. – СПб.: Питер, 2011. – 336 с.
6. Габидулин, В.М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 / В.М. Габидулин. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 240 с.

7. 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.
8. 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.
9. Жарков, Н.В. AutoCAD 2014: официальная русская версия. Эффективный самоучитель / Н.В. Жарков. – СПб.: Наука и Техника, 2014. – 624 с.
10. 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.
11. Журавлев, А.С. Динамические блоки на основе стандартов ЕСКД / А.С. Журавлев. – Самиздат, 2013. – 520 с.
12. Зиновьев, Д.В. Основы проектирования в КОМПАС 3D V17 / Д.В. Зиновьев. – М.: ДМК-Пресс, 2018. – 232 с.
13. Кириллова, Т.И. Компьютерная графика AutoCAD 2013, 2014 / Т.И. Кириллова, С.А. Поротникова. – Урал: Изд-во Уральского ун-та, 2016. – 158 с.
14. Красильников, Н.Н. Цифровая обработка 2D- и 3D-изображений: учебное пособие для ВУЗов / Н.Н. Красильников. – СПб: БХВ-Петербург, 2011. – 595 с.
15. Кудрявцев, Е.М. КОМПАС-3D. Моделирование, проектирование и расчет механических систем / Е.М. Кудрявцев. – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 400 с.
16. Меркулов, А. Создание проекта в AutoCAD: от идеи до печати / А. Меркулов. – Интернет-издание, 2015. – 136 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 технологиче-

ский университет. – Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет, 2017. – 272 с. – 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. 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>

28. 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>

29. 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>

30. Максимова, А.А. Инженерное проектирование в средах CAD: 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>

31. 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>

32. 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 университет». – Казань: Казанский национальный исследовательский университет, 2017. – 160 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493417>

ский 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>

33. 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>

34. 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>

35. 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>

36. 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>

### **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](http://www.kompas-edu.ru) – Интернет-сайт “КОМПАС в образовании”
6. [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru) – журнал “САПР и графика”
7. [www.sapr-journal.ru](http://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. 01.06.2016 (текст по состоянию на 01.07.2014). – Минск: Белорус. гос. ин-т стандартизации и сертификации, 2007. – 24 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 обучающихся необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала и электронной библиотеки университета, обучающие вебинары и видео на сайтах официальных разработчиков программных продуктов для проектирования и моделирования.

Эффективность самостоятельной работы обучающихся проверяется в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов, тестового контроля по темам и разделам курса.

## Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Контроль знаний обучающихся 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 в ходе текущего контроля знаний; зачета с выполнением индивидуального задания на компьютере в среде векторного графического редактора.

## 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 и защиты всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

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

## Примерный перечень лабораторных занятий

Элементы интерфейса и приемы работы в AutoCAD. Основы точного вычерчивания. Настройка рабочей среды и создание шаблона чертежа.

Создание и редактирование графических изображений в системе AutoCAD. Особенности работы с массивами графических изображений и штриховкой. Простановка и редактирование размеров, технических обозначений и фрагментов текста на чертежах в системе AutoCAD.

Создание и применение блоков как средства оптимизации и ускорения выполнения чертежей в системе AutoCAD. Использование параметрических возможностей системы AutoCAD.

Элементы пользовательского интерфейса системы КОМПАС-3D. Создание и оформление чертежей в системе. Создание и редактирование геометрических объектов средствами КОМПАС-3D. Использование массивов.

Простановка размеров и технических обозначений на чертежах средствами КОМПАС-3D. Особенности работы с видами и фрагментами при оформлении графических документов в КОМПАС-3D.

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

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

на основе внешних файлов с использованием параметризованных геометрических элементов чертежа.

Составление спецификаций и вспомогательной технической документации средствами КОМПАС-3D. Использование библиотек шаблонов.

Интерфейс модуля трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Основные способы создания и редактирования 3D-моделей деталей. Принципы и приемы многотельного моделирования и управления свойствами объемных деталей. Параметризация трехмерных моделей в КОМПАС-3D. Создание исполнений деталей в системе КОМПАС-3D.

Приемы моделирования сборочных единиц в КОМПАС-3D. Способы редактирования сборок и оформления электронной модели изделия.

Ассоциативные виды в КОМПАС-3D. Создание и оформление ассоциативных чертежей деталей и сборочных единиц по их 3D-моделям.

Элементы поверхностного моделирования КОМПАС-3D. Способы создания и редактирования поверхностей сложной технической формы.

Экспортирование и импортирование готовых 3D-моделей деталей и сборочных единиц в КОМПАС-3D. Постобработка 3D-моделей с помощью 3D-библиотек системы.

Библиотека ГГТУ

## 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 технологических процессов и САПР	МиТОМ	нет Зав. кафедрой Ю.Л. Бобарикин	
Автоматизация технологических процессов	МиТОМ	нет Зав. кафедрой Ю.Л. Бобарикин	