

Учреждение образования  
«Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова» Белорусского  
государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

по учебной и воспитательной работе

МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ

И. Э. Бученков



«18» 06. 2019 г.

Регистрационный № УД-831-19/уч.

## ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной  
дисциплине для специальности  
1-40 05 01 Информационные системы и технологии (по направлениям)

Минск 2019

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-10 05 01-2013 и учебных планов 43-14/уч. и 44-14/уч. от 01.09.2014 г. по специальности 1-40 05 01 Информационные системы и технологии.

**СОСТАВИТЕЛЬ:**

П.К. Шалькевич, старший преподаватель кафедры энергоэффективных технологий учреждения высшего образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета;

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Б. А. Тонконогов, доцент кафедры экологических информационных систем учреждения высшего образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук;

В. С. Волобуев, старший преподаватель кафедры физико-химических методов сертификации продукции учреждения высшего образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой энергоэффективных технологий учреждения высшего образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 11 от 13.06.2019 г.);

Научно-методическим советом учреждения высшего образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета (протокол № 10 от 18.06.2019 г.)

## **Пояснительная записка**

**Цель учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика»:** изучение основ инженерной и компьютерной графики, формирование у студентов представлений о системах автоматизированного проектирования и инженерного анализа, навыков работы с программными пакетами AutoCAD, SolidWorks и Microsoft Visio; знакомство с их основными пользовательскими элементами, возможностями и общими принципами и правилами работы в них при создании и оформлении чертежей и диаграмм, а также основными положениями государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» для дальнейшего квалифицированного использования в учебном процессе, научных исследованиях и практической работе.

### **Задачи дисциплины:**

- ознакомление с предметом инженерной графики и направлениями ее развития;
- изучение принципов разработки чертежей;
- изучение современных систем автоматизированного проектирования;
- изучение методов автоматизированного создания и оформления чертежей;
- изучение государственного стандарта «Единая система конструкторской документации»;

Подготовка специалиста в рамках дисциплины «Инженерная компьютерная графика» должна обеспечить формирование следующих групп компетенций:

#### **академических, включающих**

- овладение базовыми научно-теоретическими знаниями и умение применять их для решения теоретических и практических задач в области анализа и построения рабочих машиностроительных чертежей;

- овладение основными навыками работы с современными САПР;

социально-личностных, включающих культурно-ценностные ориентации, знание идеологических, нравственных ценностей общества и государства и умение следовать им; профессиональных, включающих способность в области инженерной графика

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости;

- выполнять и читать машиностроительные чертежи, основываясь на современных стандарта и используя справочники;

- выполнять чертежи средствами САПР;

- строить трехмерные компьютерные модели деталей;

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

#### **знать:**

- теоретические основы построения графических моделей методом (включая аксонометрические проекции);

- графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач;

- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;

- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

#### **уметь:**

- решать на плоскости позиционные и метрические задачи с пространственными формами;

- строить изображения (виды, разрезы, сечения, аксонометрические проекции);

- наносить размеры на чертежах и эскизах деталей и сборных единиц;

- читать чертежи деталей и сборочных единиц;

- использовать программные процедуры, предназначенные для работы с графическими объектами;

– выполнять чертежи средствами компьютерной графики, строить трехмерные компьютерные модели деталей;

**владеть:**

– методами построения проекций объемных тел на плоскость.

Связь с другими дисциплинам базируется на знаниях, полученных в результате прохождения геометрии и основ информатики в соответствии с программой средней школы. Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой, интернет-источниками и так далее, а также использование современных программных и технических средств при выполнении практических занятий.

Учебным планом по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» предусмотрено 90 часов, из них 52 аудиторных (12 ч. – лекции, 40 ч. – практические занятия). Для заочной формы получения высшего образования предусмотрено 14 аудиторных часов (4 ч. – лекции, 10 ч. – практические занятия).

Форма текущей аттестации – зачет в III семестре.

Форма получения высшего образования – очная и заочная.

### Содержание учебного материала

#### *Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий*

№ п/п	Наименование тем	Содержание
1	Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования	Общая структура программных средств для автоматизированного проектирования. Модель общей традиционной и нетрадиционной структуры (архитектуры). Геометрические объекты [1], с. 5 - 20
2	Принципы построения программных средств для втоматизированного проектирования.	Способы описания поверхностей и построения геометрических моделей. Графические форматы данных. Требования, предъявляемые к системам автоматизированного проектирования. Тенденции развития методов автоматизированного проектирования [1], с. 20 - 33
3	Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования AutoCAD	Знакомство с AutoCAD. Основные термины и понятия. Геометрические элементы и работа с ними. Принципы создания и оформления чертежей [1], с. 34 - 58
4	Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования SolidWorks	Знакомство с SolidWorks. Работа с элементами, деталями и сборками. Элементы построения по траекториям и сечениям. Рисование эскизов профилей. Копирование эскиза. Работа со сборками. Редактирование вида с разнесенными частями. Работа по созданию и оформлению чертежей. Основные надписи чертежей. Использование видов и слоев. Двухмерное рисование. Нанесение размеров и примечаний

		на чертежах. Создание чертежа с именованными видами. Формирование местного вида. Рисование вида с разнесенными частями. Добавление заметок [1], с. 59 - 102
5	Обзор и основные возможности программного пакета Microsoft Visio	Знакомство с Microsoft Visio. Общие принципы. Пользовательский интерфейс. Главное окно. Окна рисунка, группы, предварительного просмотра и шейп-листа. Создание и оформление диаграмм. Построение графического интерфейса. Рисование графическими примитивами [1], с. 103 - 122
6	Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные продукты и чертежи	ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения» [1], с. 123 - 149 ГОСТ 2.001-93 (УДК 002:62:006.354) «Единая система конструкторской документации. Общие положения». ГОСТ 2.103-68* (СТ СЭВ 208-75) (УДК 62(084.11):006.354) «Единая система конструкторской документации. Стадии разработки» [1], с. 149 - 153

***Перечень практических занятий, их содержание и объем в часах***

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Содержание</b>
1	Основы работы в AutoCAD: настройка параметров экрана и отображения графических примитивов, построение элементарных графических примитивов и манипуляции над ними	Выполнение индивидуального задания в САПР AutoCAD
2	Создание и оформление чертежей в AutoCAD: создание чертежной рамки и основной надписи, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	Выполнение индивидуального задания в САПР AutoCAD

3	Основы работы в SolidWorks: создание профилей эскиза, поверхностей и твердых тел и манипуляции над ними и освоение элементов построения по траекториям и сечениям	Выполнение индивидуального задания в САПР SolidWorks
4	Работа со сборками в SolidWorks: применение сопряжения и разнесения деталей	Выполнение индивидуального задания в САПР SolidWorks
5	Создание и оформление чертежей в SolidWorks: создание чертежной рамки и основной надписи, создание чертежа с именованными видами, формирование местного вида, нанесение размеров, добавление примечаний и заметок	Выполнение индивидуального задания в САПР SolidWorks
6	Основы работы в Microsoft Visio: освоение пользовательского интерфейса, создание и оформление диаграмм и блок-схем	Выполнение индивидуального задания в ПК Microsoft Visio
7	Создание графического интерфейса в Microsoft Visio: рисование графическими примитивами и использование элементов формы	Выполнение индивидуального задания в Microsoft Visio
8	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	Выполнение итогового индивидуального задания средствами изученных программных средств.

***Тематика и содержание контрольной работы (заочное обучение)***

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование тем</b>	<b>Содержание</b>
1	Теоретические основы инженерной графики	Теоретический ответ на вопрос. Построение чертежа согласно выданному заданию.

### Учебно-методическая карта дисциплины (дневная форма получения высшего образования)

Номер темы	Наименование темы и (или) содержание	Количество аудиторных часов				Номер методического средства	Учебно-методические материалы	Номер формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа			
<b>Семестр 3:</b>								
1	<p>Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования:</p> <p>1. Общая структура программных средств для автоматизированного проектирования. Модель общей традиционной и нетрадиционной структуры (архитектуры). Геометрические объекты</p>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
1	<p>Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования:</p> <p>1. Принципы построения программных</p>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2

	<p>средств для автоматизированного проектирования. Способы описания поверхностей и построения геометрических моделей. Графические форматы данных. Требования, предъявляемые к системам автоматизированного проектирования. Тенденции развития методов автоматизированного проектирования</p>							
2	<p>Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования AutoCAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с AutoCAD. Основные термины и понятия. Геометрические элементы и работа с ними.</li> <li>2. Принципы создания и оформления чертежей</li> </ol>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
3	<p>Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования SolidWorks:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с SolidWorks. Работа с элементами, деталями и сборками.</li> <li>2. Элементы построения по траекториям и сечениям. Рисование эскизов профилей. Копирование эскиза. Работа со сборками. Редактирование вида с разнесенными частями.</li> <li>3. Работа по созданию и оформлению чертежей. Основные надписи чертежей. Использование видов и слоев. Двухмерное рисование. Нанесение размеров и примечаний на чертежах. Создание чертежа с именованными</li> </ol>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2



	видами. Формирование местного вида. Рисование вида с разнесенными частями. Добавление заметок							
4	<p>Обзор и основные возможности программного пакета Microsoft Visio:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Знакомство с Microsoft Visio. Общие принципы. Пользовательский интерфейс. Главное окно. Окна рисунка, группы, предварительного просмотра и шейп-листа.</li> <li>2. Создание и оформление диаграмм. Построение графического интерфейса. Рисование графическими примитивами</li> </ol>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
5	<p>Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные продукты и чертежи:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения»</li> </ol>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
–	<p>Основы работы в AutoCAD: настройка параметров экрана и отображения графических примитивов, построение элементарных графических примитивов и манипуляции над ними</p>	–	4	–	–	2–4	[1–3]	4, 5

–	Создание и оформление чертежей в AutoCAD: создание чертежной рамки и основной надписи, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	–	4	–	–	2–4	[1–3]	4, 5
–	Основы работы в SolidWorks: создание профилей эскиза, поверхностей и твердых тел и манипуляции над ними и освоение элементов построения по траекториям и сечениям	–	4	–	–	2–4	[1, 4]	4, 5
–	Работа со сборками в SolidWorks: применение сопряжения и разнесения деталей	–	4	–	–	2–4	[1, 4]	4, 5
–	Создание и оформление чертежей в SolidWorks: создание чертежной рамки и основной надписи, создание чертежа с именованными видами, формирование местного вида, нанесение размеров, добавление примечаний и заметок	–	4	–	–	2–4	[1, 4]	4, 5
–	Основы работы в Microsoft Visio: освоение пользовательского интерфейса, создание и оформление диаграмм и блок-схем	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	4, 5
–	Создание графического интерфейса в Microsoft Visio: рисование графическими примитивами и использование элементов формы	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	4, 5

–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	4, 5
–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	4, 5
–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	4–7
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>	<b>40</b>					

### Учебно-методическая карта дисциплины (заочная форма получения высшего образования)

Номер темы	Наименование темы и (или) содержание	Количество аудиторных часов				Номер методического средства	Учебно-методические материалы	Номер формы контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа			
<b>Семестр 3:</b>								
1	Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования:	1	–	–	–	(1, 2, 4)	[1]	1, 2

	<p>1. Общая структура программных средств для автоматизированного проектирования. Модель общей традиционной и нетрадиционной структуры (архитектуры). Геометрические объекты</p>							
1	<p>Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования:</p> <p>1. Принципы построения программных средств для автоматизированного проектирования. Способы описания поверхностей и построения геометрических моделей. Графические форматы данных. Требования, предъявляемые к системам автоматизированного проектирования. Тенденции развития методов автоматизированного проектирования</p>	1	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
2	<p>Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования AutoCAD:</p> <p>1. Знакомство с AutoCAD. Основные термины и понятия. Геометрические элементы и работа с ними. 2. Принципы создания и оформления чертежей</p>	1	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2

3	Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные продукты и чертежи:  1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) «Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения»	1	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1, 2
–	Создание и оформление чертежей в AutoCAD: создание чертежной рамки и основной надписи, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	–	4	–	–	2–4	[1–3]	4, 5
–	Создание и оформление чертежей в SolidWorks: создание чертежной рамки и основной надписи, создание чертежа с именованными видами, формирование местного вида, нанесение размеров, добавление примечаний и заметок	–	4	–	–	2–4	[1, 4]	4, 5
–	Основы работы в Microsoft Visio: освоение пользовательского интерфейса, создание и оформление диаграмм и блок-схем	–	2	–	–	2–4	[1, 5]	4, 5, 7
	<b>ИТОГО:</b>	<b>4</b>	<b>10</b>					

## Информационно-методическая часть

### Инновационные подходы и методы преподавания дисциплины

При организации образовательного процесса используется практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие инженерной культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

### Рекомендуемая литература

#### Основная

1. Тонконогов, Б. А. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие / Б. А. Тонконогов. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 182 с.
2. Полещук, Н. Н. AutoCAD 2015. Самоучитель / Н. Н. Полещук. – СПб.: Питер; Киев: Изд. группа BHV, 2015. – 454 с.
3. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования / Ю. Ф. Авлукова. – Минск: Вышэйш. шк., 2013. – 217 с.
4. SolidWorks 2017. Введение [Электрон. ресурс] / SolidWorks Corporation. – Электрон. текстовые дан. – 2017. – 286 с. – 1 CD-ROM.
5. Справка Microsoft Visio [Электрон. ресурс] / Microsoft Corporation. – Электрон. текстовые дан. – 2001. – 1 CD-ROM.

#### Дополнительная

1. Фурунжиев, Р. И. САПР, или как ЭВМ помогает конструктору / Р. И. Фурунжиев, В. А. Гугля, Р. И. Фурунжиев. – Минск: Вышэйш. шк., 1987. – 205 с.
2. Трудоношин, В. А. САПР: система автоматизированного проектирования: учеб. пособие для втузов. в 9 кн. кн. 4. Математические модели технических объектов / В. А. Трудоношин, Н. В. Пивоварова; под ред. И. П. Норенкова. – Минск: Вышэйш. шк., 1988. – 159 с.
3. Кулон, Ж.-Л. САПР в электротехнике: пер. с франц. / Ж.-Л. Кулон, Ж.-К. Сабоннадьер. – М.: Мир, 1988. – 208 с.

*Перечень методических средств (наглядных и других пособий, методических указаний, специального программного обеспечения и т.п.)*

№ п.п.	Наименование или назначение	Вид
1	NEC	Компьютерная мультимедийная проекционная система
2	Microsoft Windows	Операционная система
3	Microsoft и Novell	Сетевое программное обеспечение
4	Microsoft Office	Прикладное программное обеспечение
5	SolidWorks	
6	Microsoft Visio	Прикладное программное обеспечение
7	AutoCAD	Система автоматизированного проектирования

**Протокол согласования рабочей программы  
с другими дисциплинами специальности**

<b>Название дисциплины, изучение которой связано с дисциплиной рабочей программы</b>	<b>Кафедра, обеспечивающая изучение этой дисциплины</b>	<b>Предложения кафедры об изменениях в содержании рабочей программы</b>	<b>Решение кафедры, разрабатывавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)</b>

*Согласовано:*

Зав. кафедрой энергоэффективных технологий

В.А. Пашинский