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

УТВЕРЖДАЮ
Директор
МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
_____О. И. Родькин
«25» июня 2025
Регистрационный № УД-1776-25/уч.

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной дисциплине для специальности:
7-07-0533-03 Ядерная и радиационная безопасность

2025г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 7-07-0533-03-2023 от 10.08.2023 и учебных планов учреждения образования для специальности 7-07-0533-03 Ядерная и радиационная безопасность Рег.№161-23/уч. от 07.04.2023.

СОСТАВИТЕЛЬ:
П.К. Шалькевич, доцент кафедры информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:
В.А. Пашинский, доцент кафедры энергоэффективных технологий учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент;

В.С. Волобуев, доцент кафедры физико-химических методов и обеспечения качества учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет», кандидат физико-математических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:
Кафедрой информационных технологий в экологии и медицине учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 10а от 16.06. .2025 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Международный государственный экологический институт им. А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
(протокол № 9 от 25.06. .2025 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 элементами, возможностями и общими принципами и правилами работы в них при создании и оформлении чертежей и схем, 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».

Актуальность учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика» выражается в необходимости изучения основ инженерной графики, компьютерной графики и основ теории систем автоматизированного проектирования, которые необходимы для дальнейшего квалифицированного использования в учебном процессе, научных исследованиях и практической работе.

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов с рекомендуемой литературой, интернет-источниками, а также использование современных программных и технических средств при выполнении практических занятий.

Учебная дисциплина «Инженерная компьютерная графика» вместе с учебной дисциплиной «Тензорный анализ и компьютерная геометрия» составляют модуль «Компьютерная графика и геометрия» компонента учреждения образования.

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.

В результате освоения учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика» у студентов формируются следующие специализированные **компетенции**: использовать в профессиональной деятельности основные принципы инженерной компьютерной графики и основы инженерного конструирования.

Воспитательное значение учебной дисциплины «Инженерная компьютерная графика» заключается в формировании у обучающихся культуры работы с проектной документацией и технического мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения технических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к самосовершенствованию и самореализации в области профессионального развития.

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;

иметь навык:

– владения методами построения проекций объемных тел на плоскость.

Учебным планом на изучение дисциплины «Инженерная компьютерная графика» предусмотрено 108 часов, из них 54 часа аудиторных (12 часов – лекции, 42 часа – практические занятия). Учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта по учебной дисциплине (40 часов 1 зачетная единица).

Форма промежуточной аттестации – экзамен в V семестре.

Форма получения высшего образования – очная (дневная).

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Наименование тем, содержание лекций:

№ 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 автоматизированного 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 и их содержание:

№ п/п	Наименование тем	Содержание
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,	Выполнение индивидуального задания в САПР AutoCAD

	формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	
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	Выполнение индивидуального задания в Microsoft Visio

	использование элементов формы	
8	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	Выполнение итогового индивидуального задания средствами изученных программных средств.

Требования к курсовому проекту

№ п / п	Наименование тем	Содержание	Количество часов	Цель	Примерный объем знаний
1	Парогенератор ПГВ-1000М	Литературный обзор. Обоснование выбора конструкции элементов. Обоснование выбора материалов. Оформление чертежей в AutoCAD.	52	Освоить навыки работы с современными САПР, обеспечивающими возможности для трехмерного проектирования конструкций и изделий.	Основные принципы применения современных САПР, обеспечивающих возможности для трехмерного проектирования конструкций и изделий
2	Водо-водяной энергетический реактор ВВЭР-1300				
3	Энергетический реактор БН-600				
4	Дозиметр МКС-01СА1М				

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

(очная (дневная) форма получения высшего образования)

Номер темы	Наименование темы	Количество аудиторных часов				Номер методического средства	Учебно-методические материалы	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные занятия	Управляемая самостоятельная работа			
1	Введение. Общая структура, принципы и особенности проектирования программных средств для моделирования и автоматизированного проектирования	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос
2	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	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос

	методов автоматизированного проектирования							
3	Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования AutoCAD	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос
4	Обзор и основные возможности системы автоматизированного проектирования SolidWorks	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос
5	Обзор и основные возможности программного пакета Microsoft Visio	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос
6	Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные продукты и чертежи	2	–	–	–	1, 2	[1–5]	Опрос
–	Основы работы в AutoCAD: настройка параметров экрана и отображения графических примитивов, построение элементарных графических примитивов и манипуляции над ними	–	4	–	–	1, 2, 5	[1–5]	Отчет

–	Создание и оформление чертежей в AutoCAD: создание чертежной рамки и основной надписи, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	–	4	–	–	1, 2, 5	[1–3]	Отчет
–	Основы работы в SolidWorks: создание профилей эскиза, поверхностей и твердых тел и манипуляции над ними и освоение элементов построения по траекториям и сечениям	–	4	–	–	1, 2, 3	[1, 4]	Отчет
–	Работа со сборками в SolidWorks: применение сопряжения и разнесения деталей	–	4	–	–	1, 2, 3	[1, 4]	Отчет
–	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	–	6	–	–	1, 2, 3	[1, 4]	Отчет
–	Основы работы в Microsoft Visio: освоение пользовательского	–	4	–	–	1, 2, 4	[1, 5]	Отчет

	интерфейса, создание и оформление диаграмм и блок-схем							
–	Создание графического интерфейса в Microsoft Visio: рисование графическими примитивами и использование элементов формы	–	4	–	–	1, 2, 4	[1, 5]	Отчет
–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	Отчет
–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	Отчет
–	Выполнение итогового задания в AutoCAD, SolidWorks или Microsoft Visio	–	4	–	–	2–4	[1, 5]	Отчет
	ИТОГО:	**12**	**42**					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Рекомендуемая литература

1. Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика [Текст] : учебник / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльникова. - М. : Изд-й центр "Академия", 2010. – 240 с. – Библиогр.: с. 236. – ISBN 978-5-7695-4089-9. УДК 76 : 681.3(075.8)
2. Проектирование объектов возобновляемой энергетики : учебное пособие / А. Н. Баран, П. К. Шалькевич [и др.]. – Минск : РИВШ, 2020. – 440 с.
3. Тонконогов, Б.А. Инженерная и компьютерная графика / Б. А. Тонконогов. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 182 с.
4. Шалькевич, П. К. Инженерная и компьютерная графика и основы системы автоматизированного проектирования : учебно-методическое пособие / П.К. Шалькевич. – Минск : ИВЦ Минфина, 2020. –124 с. – ISBN 978-985-880-101-4. УДК 004.92(075.8)

Дополнительная

5. Анамова, Р.Р. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р.Р. Анамова [и др.] ; под общей редакцией С.А. Леоновой, Н. В. Пшеничновой. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 246 с.
6. Баран, А.Н. Проектирование объектов возобновляемой энергетики : учебное пособие / А.Н. Баран [и др.]. – Минск : РИВШ, 2020. – 440 с.
7. Тихонов-Бугро, Д.Е. Справочное пособие по инженерной графике : справочное пособие / Д. Е. Тихонов-Бугров [и др.]. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. – 159 с.
8. Тонконогов, Б.А. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие / Б.А. Тонконогов. – Минск: МГЭУ им. А.Д. Сахарова, 2008. – 182 с.

Перечень используемых средств диагностики результатов учебной деятельности

– устный опрос;
– проверка отчетов.

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.

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

№ п.п.	Наименование или назначение	Вид
1	Презентации в PowerPoint	Электронный носитель
2	Раздаточный материал	Бумажный носитель
3	SolidWorks	Система автоматизированного проектирования
4	Microsoft Visio	Прикладное программное обеспечение
5	AutoCAD	Система автоматизированного проектирования

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)[1]
-	-	-	

Зав. кафедрой

информационных технологий в экологии и медицине И. А. Тавгень

[1] При наличии предложений об изменениях в содержании учебной программы.