

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

« 06 » 2019 г.
Регистрационный № УД-832-19/уч.

ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности
1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность

Минск 2019

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-100 01 01-2013 и учебного плана 46-14/уч. от 01.09.2014 г. по специальности 1-100 01 01 Ядерная и радиационная безопасность.

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:

- принципы инженерной компьютерной графики и основы инженерного конструирования современных научно-исследовательских и опытно-промышленных приборов, установок, систем, средств испытания и контроля, оснастки и лабораторных макетов, используемых в ядерной промышленности для защиты ядерно-опасных объектов и учета и контроля ядерных материалов;

- структуру, назначение и программное и информационное обеспечение систем автоматизированного проектирования и инженерного анализа;

- принципы создания и оформления проектно-конструкторской документации;

уметь:

- работать с проектно-конструкторской документацией;
- использовать современные системы автоматизированного проектирования и инженерного анализа;

- использовать методы автоматизированного создания и оформления диаграмм и чертежей;

- анализировать исходные и выходные данные решаемых задач и формы их представления;

владеть:

– основными положениями государственного стандарта «Единая система конструкторской документации» для решения задач в профессиональной деятельности.

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 118 часов, из них 54 аудиторных (12 ч. – лекции, 42 ч. – практические занятия).

Форма текущей аттестации – экзамен в IV семестре.

Форма получения высшего образования – очная.

Содержание учебного материала

Наименование тем, их содержание, объем в часах лекционных занятий

№ п / п	Наименование тем	Содержание
1	Введение. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения	<p>Технические средства и приемы выполнения графических работ. Оформление чертежей в соответствии с государственным стандартом «Единая система конструкторской документации» [1, 3]</p> <p>Общие понятия об образовании чертежей. Изображение объектов трехмерного пространства. Построение проекций точек. Формирование комплексных чертежей точек [1, 3]</p>
2	Основы машиностроительного черчения	<p>Формирование изображений предметов. Построение видов, разрезов и сечений. Создание выносных элементов. Изображение разъемных, неразъемных и специальных соединений деталей [1, 4]</p> <p>Создание рабочих чертежей деталей. Нанесение обозначений материалов, размеров и шероховатостей поверхностей. Изображение изделий. Выполнение чертежа общего вида, сборочного чертежа и спецификации к сборочному чертежу. Чтение и детализация сборочного чертежа. Выполнение схем [1, 4]</p>
3	Обзор и основные возможности систем автоматизированного проектирования и специализированных программных пакетов	<p>Основные термины и понятия. Пользовательский интерфейс. Создание эскизов профилей. Геометрические элементы и работа с ними при разработке моделей деталей и сборок. Принципы формирования и оформления чертежей [2, 5-8]</p>

4	Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные продукты и чертежи	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 ГОСТ 2.004-88 (УДК 65.012.2:002(083.96)) «Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ». ГОСТ 2.118-73* (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Техническое предложение». ГОСТ 2.119-73 (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Эскизный проект». ГОСТ 2.120-73* (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Технический проект». Форматы бумаги и конверта [1], с. 153-180
---	--	--

Перечень практических занятий, их содержание и объем в часах

№ 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, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров	Выполнение индивидуального задания в САПР AutoCAD
3	Выполнение задания в AutoCAD	Выполнение индивидуального задания в САПР AutoCAD
4	Основы работы в SolidWorks: создание профилей эскиза, поверхностей и твердых тел и манипуляции над ними и	Выполнение индивидуального задания в САПР SolidWorks

	освоение элементов построения по траекториям и сечениям	
5	Работа со сборками в SolidWorks: применение сопряжения и разнесения деталей	Выполнение индивидуального задания в САПР SolidWorks
6	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

Перечень возможных тем для курсового проекта

№ п / п	Наименование тем	Содержание
1	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора БН-600	Литературный обзор. Выбор материалов изделий, входящих в сборку. Пример конструкторских расчетов. Графическая часть: чертежи деталей, сборочные чертежи, спецификации.
2	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора ВВЭР-440	
3	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора ВВЭР-1000	
4	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора ВВЭР-1200	
5	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора РБМК-1000	
6	Проектирование тепловыделяющей сборки реактора ЭГП-6	

Учебно-методическая карта дисциплины

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			
1	<p>Введение. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические средства и приемы выполнения графических работ. 2. Оформление чертежей в соответствии с государственным стандартом «Единая система конструкторской документации» 	2	–	–	–	1, 2, 4	[1, 3]	1, 2
1	<p>Введение. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие понятия об образовании чертежей. 2. Изображение объектов трехмерного пространства. 3. Построение проекций точек. Формирование комплексных чертежей точек 	2	–	–	–	1, 2, 4	[1, 3]	1, 2

1	<p>Введение. Основы начертательной геометрии и проекционного черчения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Преобразование комплексного чертежа. 2. Решение позиционных задач 3. Решение метрических задач. 4. Построение аксонометрических проекций 	2	–	–	–	1, 2, 4	[1, 3]	1, 2
2	<p>Основы машиностроительного черчения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Формирование изображений предметов. Построение видов, разрезов и сечений. Создание выносных элементов. 2. Изображение разъемных, неразъемных и специальных соединений деталей 	2	–	–	–	1, 2, 4	[1, 4]	1, 2
3	<p>Обзор и основные возможности систем автоматизированного проектирования и специализированных программных пакетов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные термины и понятия. Пользовательский интерфейс. 2. Создание эскизов профилей. Геометрические элементы и работа с ними при разработке моделей деталей и сборок. 3. Принципы формирования и оформления чертежей 	2	–	–	–	1, 2, 4	[2, 5–8]	1–3, 8
4	<p>Использование положений государственных стандартов «Единая система программной документации» и «Единая система конструкторской документации» при оформлении документации на программные</p>	2	–	–	–	1, 2, 4	[1]	1 - 3

	<p>продукты и чертежи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ГОСТ 2.004-88 (УДК 65.012.2:002(083.96)) «Единая система конструкторской документации. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ». 2. ГОСТ 2.118-73* (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Техническое предложение». ГОСТ 2.119-73 (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Эскизный проект». ГОСТ 2.120-73* (УДК 002:744:006.354) «Единая система конструкторской документации. Технический проект». 3. Форматы бумаги и конверта 							
–	<p>Основы работы в AutoCAD: настройка параметров экрана и отображения графических примитивов, построение элементарных графических примитивов и манипуляции над ними</p>	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5
–	<p>Создание и оформление чертежей в AutoCAD: создание чертежной рамки и основной надписи, формирование содержимого чертежа и его проекций, выполнение штриховки и нанесение размеров</p>	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5

–	Выполнение задания в AutoCAD	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5
–	Выполнение задания в AutoCAD	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5
–	Выполнение задания в AutoCAD	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5
–	Выполнение задания в AutoCAD	–	4	–	–	2–4	[2, 5, 6]	4, 5
–	Выполнение задания в AutoCAD	–	6	–	–	2–4	[2, 5, 6]	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	[2, 7]	4, 5
–	Работа со сборками в SolidWorks: применение сопряжения и разнесения деталей	–	4	–	–	2–4	[2, 7]	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	[2, 7]	4, 5
	ИТОГО:	12	42					

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. Иллюстрированный самоучитель по созданию чертежей [Электрон. ресурс]. – Электрон. текстовые дан. – 2003. – 1 CD-ROM.
2. Тонконогов, Б. А. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие / Б. А. Тонконогов. – Минск: МГЭУ им. А. Д. Сахарова, 2008. – 182 с.
3. Полещук, Н. Н. AutoCAD 2015. Самоучитель / Н. Н. Полещук. – СПб.: Питер; Киев: Изд. группа BHV, 2015. – 454 с.
4. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования / Ю. Ф. Авлукова. – Минск: Вышэйш. шк., 2013. – 217 с.
5. SolidWorks 2017. Введение [Электрон. ресурс] / SolidWorks Corporation. – Электрон. текстовые дан. – 2017. – 286 с. – 1 CD-ROM.
6. 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	Прикладное программное обеспечение
6	Microsoft Visio	Прикладное программное обеспечение
7	AutoCAD	Система автоматизированного проектирования

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

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

Согласовано:

Зав. кафедрой энергоэффективных технологий

В.А. Пашинский