

Межгосударственное образовательное учреждение высшего образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор
Белорусско-Российского университета
_____ Ю.В. Машин

«__»_____ 2019 г.
Регистрационный № УД-

ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ И МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ЧЕРЧЕНИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:**

1 – 40 05 01 Информационные системы и технологии
(в проектировании и производстве)

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-40 05 01 – 2013 «Информационные системы и технологии (по направлениям)» и учебного плана рег. № I 40-1-009-2 от 15.02.2019 г.

СОСТАВИТЕЛИ: А.Ю. Поляков, заведующий кафедрой «Инженерная графика», кандидат технических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

1. Москвин Андрей Алексеевич, главный сварщик ОАО «Могилевский завод «Строммашина»;
2. Болотов Сергей Владимирович, декан электротехнического факультета, к.т.н., доц.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Инженерная графика»

(протокол № 8 от 22.03.19)

Заведующий кафедрой «Инженерная графика» _____ А.Ю. Поляков

Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета
(протокол № ___ от _____ 2019 г.)

Зам. председателя Президиума

научно-методического совета _____ С.А. Сухоцкий

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического

отдела _____

О.Е. Печковская

«__» _____ 2019 г.

Ведущий библиотекарь _____

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы компьютерной графики и машиностроительного черчения» является овладение навыками работы с чертежом (в том числе созданным в компьютерной среде) как средством графического представления информации об изделии или процессе.

1.2 Задачи учебной дисциплины

Задачами изучения дисциплины «Основы компьютерной графики и машиностроительного черчения» является освоение:

- основ начертательной геометрии (построение чертежа по методу проецирования изображения, построение геометрических поверхностей и их пересечение, аксонометрическое проецирование);
- основ проекционного черчения (правил выполнения и оформления чертежей в соответствии с действующими стандартами ЕСКД);
- основ машиностроительного черчения (правил выполнения машиностроительных чертежей и схем на основе первичных знаний по формообразованию деталей, их назначению, конструированию, технологии производства);
- основ компьютерной графики и трехмерного компьютерного моделирования деталей и узлов.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- образование чертежей по методу проецирования;
- графические способы решения позиционных и метрических геометрических задач;
- прикладные графические программы и компьютерное моделирование;
- геометрическое формообразование машиностроительных деталей;
- государственные стандарты по выполнению и оформлению чертежей;

уметь:

- строить проекционные изображения пространственных геометрических форм на плоскости и трёхмерные компьютерные модели проектируемых объектов с целью их оптимизации, а также уметь читать чертежи;

владеть:

- методами наглядного представления деталей и комплексов технических систем и чтения чертежей;
- методами использования компьютерных технологий для построения чертежей.

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием

Дисциплина «Основы компьютерной графики и машиностроительного черчения» относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, компоненту учреждения высшего образования.

Перечень учебных дисциплин, которые будут опираться на данную дисциплину:

- компьютерные системы конечноэлементных расчетов;
- основы автоматизации конструирования;
- автоматизация проектирования механизмов технологического оборудования.

1.4 Распределение учебной дисциплины по семестрам

	Форма получения высшего образования	
	Очная	Заочная сокр.
Курс	1	1
Семестр	1	1
Лекции, часы	34	-
Практические занятия, часы	-	4
Лабораторные занятия, часы	34	4
Аудиторная контрольная работа (семестр, часы)	-	4 часа
Экзамен, семестр	-	-
Зачёт, семестр	1	1
Аудиторных часов по учебной дисциплине	68	12
Самостоятельная работа, часы	72	128
Всего часов по учебной дисциплине / зачетных единиц	140 / 4,5	140 / 4,5

2 СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Номера тем	Наименование тем	Содержание
Тема 1	Введение	Предмет н/геометрии и его место в подготовке инженера. Метод проекций. Понятие о центральном и параллельном проецировании. Прямоугольное проецирование. Проекция точки на две плоскости проекций (в 1-октанте). Профильная плоскость проекций. Построение профильной проекции точки. Координаты точки. Определение координат точки по ее эпюру. Построение эпюра по координатам
Тема 2	Прямая, плоскость	Проекция прямой. Положение прямой относительно плоскостей проекций. Следы прямой. Определение натуральной величины отрезка и углов его наклона к плоскостям проекций методом прямоугольного треугольника; деление отрезка в заданном отношении. Принадлежность точки прямой. Точка на профильной прямой. Параллельные, пересекающиеся, скрещивающиеся прямые. Конкурирующие точки на скрещивающихся прямых.
		Задание плоскости на чертеже. Следы плоскости. Прямые и точки в плоскости. Горизонталь. Фронталь. Линии наибольшего наклона плоскости к плоскостям проекций. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Пересечение проецирующей плоскости с прямой и с плоскостью общего положения. Построение линии пересечения двух плоскостей с помощью вспомогательных проецирующих плоскостей. Пересечение прямой с плоскостью. Определение видимости. Построением точек пересечения сторон одной фигуры с плоскостью другой.
		Перпендикулярность прямой и плоскости. Построение плоскости, перпендикулярной к данной прямой. Перпендикулярность двух прямых общего положения. Перпендикулярность двух плоскостей

Тема 3	Методы преобразования чертежа. Метрические задачи	Вращение отрезка прямой вокруг проецирующей оси. Вращение точки и плоской фигуры вокруг линии уровня. Метод замены плоскостей проекций. Определение расстояний: от точки до прямой, между двумя параллельными прямыми, кратчайшее расстояние между двумя скрещивающимися прямыми, от точки до плоскости, между двумя параллельными плоскостями.
		Определение углов: между двумя пересекающимися прямыми, между двумя скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями
Тема 4	Поверхности. Позиционные задачи	Кинематическое образование поверхности. Каркас поверхности. Изображение поверхности на чертежах. Линейчатые поверхности с одной направляющей (цилиндрическая, коническая), линии и точки на них. Многогранники, их изображение, точки и линии на их поверхностях. Сечение гранного тела проецирующей плоскостью и плоскостью общего положения. Поверхности вращения, их образование и изображение на чертеже. Линии и точки на поверхностях вращения. Тор. Сфера, цилиндр и конус.
		Сечение поверхностей плоскостями по простым линиям (по прямым и окружностям). Сечение поверхности проецирующей плоскостью. Сечение проецирующего цилиндра плоскостью общего положения. Сечение конуса по эллипсу, гиперболе, параболе (понятие). Сечение поверхности (конуса) плоскостью общего положения. Пересечение поверхностей методом вспомогательных плоскостей. Пересечение двух поверхностей вращения методом концентрических сфер. Пересечение прямой линии с поверхностью (призма, пирамида, цилиндр, конус, шар, тор).
Тема 5	Системы КОМПАС-3D, SOLIDWORKS	Общие сведения. Основные компоненты систем. Основные элементы интерфейсов. Основные типы документов. Управление отображением документов. Единицы измерения и системы координат. Компактные панели. Основные инструменты систем.
		Принципы и алгоритмы построения плоских чертежей с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS
		Принципы и алгоритмы построения объемных изображений объектов (отдельных деталей) с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS
		Принципы и алгоритмы построения объемных изображений сборок отдельных деталей, а также автоматизированного построения чертежей по имеющимся сборкам с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для очной формы обучения

I семестр							
№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические Занятия	Часы	Самостоят. работа, часы	Форма контроля знаний	Баллы (min/max)
Модуль 1							
1	Тема 1. Введение	2	Пр. р. № 1 Оформление чертежных рамок с основными надписями в соответствии с требованиями ЕСКД (с использованием чертежных принадлежностей и шрифтов)	2	3		
2	Тема 2. Прямая, плоскость	2	Пр. р. № 2 Геометрические построения: уклон, конусность, сопряжение.	2	3		
3		2	Пр. р. № 3 Решение задач на построение проекций точек и отрезков на эюре по заданным координатам, классифицирование построенных отрезков	2	3		
4		2	Пр. р. № 4 Решение задач на правило прямоугольного треугольника и построение недостающих проекций	2	3		
5		2	Пр. р. № 5 Решение задач на построение основных видов деталей, разрезов, сечений. Выдача задания №1 «Проекционное черчение»	2	3		
6	Тема 3. Методы преобразования чертежа. Метрические задачи	2	Пр. р. № 6 Решение задач на построение недостающих проекций при пересечении отрезков, отрезка и плоскости, плоскостей. Выдача задания № 2 «Метрические задачи»	2	3	ЗИЗ №1	6/10
7		2	Пр. р. № 7 Решение задач на построение недостающих проекций, нахождение натуральных величин углов и отрезков при вращении точки или отрезка вокруг проецирующей прямой или вокруг прямой уровня. Выдача задания № 3 «Болт, винт»	2	3	ЗИЗ №2	6/10
8		2	Пр. р. № 8 Построение резьбового соединения (болт, винт) по действительным размерам.	2	3	ЗИЗ №3	6/10
ПКУ 30							
Модуль 2							
9	Тема 4. Поверхности. Позиционные задачи	2	Пр. р. № 9 Эскизирование деталей типа «вал» (по натурному образцу с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости). Выдача задания № 4 «Эскиз вала»	2	2		
10		2	Пр. р. № 10 Эскизирование деталей типа «зубчатое колесо» (по натурному образцу с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости). Выдача задания № 5 «Эскиз зубчатого колеса»	2	2	ЗИЗ №4	4,5/7,5
11		2	Пр. р. № 11 Построение рабочих чертежей деталей узла (по натурному образцу с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости). Выдача задания № 6 «Рабочие чертежи деталей узла»	2	2	ЗИЗ №5	4,5/7,5
12	Тема 4. Поверхности. Позиционные задачи	2	Пр. р. № 12 Построение сборочного чертежа узла со спецификацией (по натурному образцу с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости). Выдача задания № 7 «Сборочный чертеж узла»	2	2	ЗИЗ №6	4,5/7,5

13	Тема 4. Поверхности. Позиционные задачи	2	Пр. р. № 13 Построение сборочного чертежа узла со спецификацией	2	2		
14	Тема 5. Системы КОМПАС-3D, SOLIDWORKS	2	Пр. р. № 14 Построение плоских чертежей с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS	2	2	ЗИЗ №7	4,5/7,5
15		2	Пр. р. № 15 Построение объемных изображений объектов (отдельных деталей) с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS	2	2		
16		2	Пр. р. № 16 Построение объемных изображений сборок отдельных деталей с использованием программ КОМПАС-3D, SOLIDWORKS	2	2		
17		2	Пр. р. № 17 Ознакомление с зачетными требованиями и содержанием зачетного задания за семестр	2	2	ПКУ	30
17					30	ТА (зач.)	40
Итого		34		34	72		100

Принятые обозначения:

ЗИЗ – защита индивидуального задания;

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ТА – текущая аттестации.

3.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины для заочной сокращенной формы обучения

Лекции	Часы	Практические занятия	Часы	Лабораторные занятия	Часы
I семестр					
-	-	Пр. р. № 1 Построение резьбового соединения (болт, винт) по действительным размерам	2	-	-
		-	-	Лаб. р. № 1 Эскизирование деталей по натурным образцам с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости	2
		-	-	Лаб. р. № 2 Построение рабочих чертежей деталей по натурным образцам с обмером, нанесением размеров и обозначений шероховатости	2
		Пр. р. № 2 Построение спецификации. Обозначение шероховатости на чертежах	2	-	-
Итого за год	-		4		4

Аудиторная контрольная работа (АКР) выполняется согласно методическим рекомендациям кафедры.

Для самостоятельной подготовки обучающиеся заочной сокращенной формы обучения должны руководствоваться пунктом 3.1.

Итоговая оценка определяется в соответствии с таблицей:

Экзамен, дифференцированный зачет

Оценка	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Баллы	100-94	93-87	86-80	79-72	71-65	64-58	57-51	50-41	40-17	16-1	0

4 ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1 Образовательные технологии

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий		Всего часов
		Лекции	Практические занятия	
1	Традиционные		Пр. р. № 1-4	8
2	Мультимедиа	Темы 1-5	Пр. р. № 9-17	52
3	С использованием ЭВМ		Пр. р. № 5-8	8
	ИТОГО	34	34	68

4.2 Оценочные средства

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету	1
2	Индивидуальные задания	7
3	Билеты к зачету	1

4.3 Перечень используемых средств диагностики

Для диагностики компетенций используются следующие формы:

- устная (устные зачеты, доклады на семинарских занятиях, доклады на конференциях);
- письменная (тесты, контрольные опросы, публикации тезисов докладов, письменные зачеты);
- устно-письменная (отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой).

4.4 Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы, обучающихся по учебной дисциплине

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- выполнение индивидуально-графических работ;
- изучение нормативных документов;
- конспектирование;
- обзор литературы;
- ответы на контрольные вопросы;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к экзамену;

- работа с рабочей тетрадь-клише;
- работа со справочной литературой;
- решение задач и упражнений по образцу.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы приведен в приложении и хранится на кафедре.

4.5 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Инженерная 3D-компьютерная графика: учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец [и др.] ; под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2017. - 464с. – (Бакалавр. Прикладной курс)	Рек. МГТУ им. Н. Э. Баумана в качестве учеб. пособия для студ. вузов	30
2	Чекмарев, А.А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение / А.А. Чекмарев. – Москва: ИНФРА–М, 2016. – 396 с.	—	Электронная версия znanium.com
3	Дегтярев, В. М. Инженерная и компьютерная графика / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. – Москва: Академия, 2016. – 240 с.	—	5
4	Сорокин, Н.П. Инженерная графика / Н. П. Сорокин. – Санкт–Петербург: Лань, 2016. – 392 с.	—	5
5	Кувшинов, Н. С. Инженерная и компьютерная графика / Н. С. Кувшинов, Т. Н. Скоцкая. – Москва: КНОРУС, 2017. – 234 с.	—	30

4.6 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Белякова, Е. И. Начертательная геометрия. Практикум / Е. И. Белякова. – Москва: ИНФРА–М, 2016. – 214 с.	—	Электронная версия znanium.com
2	Дергач, В. В. Начертательная геометрия / В. В. Дергач. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 260 с.	—	Электронная версия znanium.com
3	Борисенко, И. Г. Инженерная графика. Геометрическое и проекционное черчение / И. Г. Борисенко. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 200 с.	—	Электронная версия znanium.com
4	Зайцев, Ю. А. Начертательная геометрия / Ю.А. Зайцев. – Москва: ИНФРА–М, 2013. – 248 с.	—	Электронная версия znanium.com
5	Фролов, С. А. Начертательная геометрия / С. А. Фролов. – Москва: ИНФРА–М, 2013. –285 с.	—	Электронная версия znanium.com
6	Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по проекционному черчению / П. В. Зеленый, Е. И. Белякова. – Минск: БНТУ, 2014. – 200 с.	Допущено Мин-вом Образования РБ	1
7	Зеленый, П. В. Инженерная графика. Ч. 1: Чертежи валов / П. В. Зеленый, С. В. Солонко. – Минск: БНТУ,	—	1

	2015. – 81 с.		
8	Зеленый, П. В. Инженерная графика. Практикум по чертежам сборочных единиц / П. В. Зеленый. – Москва: ИНФРА–М, 2013. – 128 с.	—	Электронная версия znanium.com

4.7 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

4.7.1 Методические рекомендации

1. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика / Шпоночные и шлицевые соединения» для студентов всех специальностей; 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы»; 27.03.05 «Инноватика» очной и заочной форм обучения / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 - 25с., 100 экз.

2. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика / Метрические задачи» для студентов всех специальностей; 09.03.04 «Программная инженерия»; 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»; 23.03.02 «Наземные транспортно - технологические комплексы»; 27.03.05 «Инноватика» очной и заочной форм обучения / Акулич В.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 – 32с., 100 экз.

3. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика / Геометрическое черчение» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Гобралев Н.Н., Юшкевич Н.М. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2019 – 18с., 100 экз.

4. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика; Начертательная геометрия и инженерная графика; Начертательная геометрия и компьютерная графика / Чертеж сборочной единицы. Детализирование» для студентов всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения / Гобралев Н.Н., Свирепа Д.М., Юшкевич Н.М., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2018 – 43с., 60 экз.

5. Методические рекомендации к практическим занятиям «Инженерная графика. Проекционное черчение» для студентов всех специальностей и направлений подготовки / Воробьева О.А., Рымкевич Ж.В. // Могилев: ГУВПО «Бел. – Рос. ун-т», 2018 - 32 с., 100 экз.

4.7.2 Плакаты, мультимедийные презентации

Плакаты:

- 1 - Основная надпись, ГОСТ 2.104-68.
- 2 - Построение конусности и уклона.
- 3 - Построение сопряжений.
- 4 - Графическое обозначение материалов.
- 5 - Образец титульного листа.
- 6, 7 - Основные и дополнительные виды.
- 8...11 - Ортогональные проекции геометрических тел.
- 12 - Простые разрезы.
- 13 - Сечения.
- 14...16 - Соединение части вида с частью разреза.
- 17, 18 - Сложные разрезы.

- 19, 20 - Аксонометрические проекции.
 21, 22 - Чертежи сварных соединений.
 23 - Образование резьбы, виды резьб.
 24 - Обозначение стандартных резьб.
 25, 26 - Изображение резьбы на чертежах.
 27 - Виды крепежных изделий.
 28, 29 - Соединение деталей болтом и винтом.
 30 - Спецификация на сборочный чертеж.
 31...33 - Нанесение размеров.
 34, 35 – Шпоночные соединения.
 36, 37 – Шлицевые соединения.
 38 - Порядок построения эскизов.
 39 - Параметры зубчатого венца.
 40 - Чертеж зубчатого колеса.
 41 - Мерительный инструмент.
 42, 43 - Обозначение шероховатости на чертеже.
 44 - Спецификация на сборочный чертеж.
 45...47 - Нанесение размеров.
 48 - Чертеж типовой сборочной единицы.
 49...53 - Чертежи типовых деталей.
 Мультимедийные презентации:
 Тема 1 «Введение».
 Тема 2 «Прямая, плоскость».
 Тема 3 «Методы преобразования чертежа. Метрические задачи».
 Тема 4 «Поверхности, позиционные задачи».
 Тема 5 «Системы КОМПАС-3D, SOLIDWORKS».

4.7.3 Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе

КОМПАС-3D V17

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебных дисциплин, (циклов дисциплин), с которыми требуется согласование/ специальности	Название кафедры, обеспечивающей дисциплину / выпускающей кафедры	Предложения об изменениях в содержании программы	Подпись заведующего кафедрой	Решение, принятое кафедрой, разработавшей программу (с указанием даты и номера протокола)
	Технология машиностроения	Предложений нет		
	Металлорежущие станки и инструменты	Предложений нет		
	Основы проектирования машин	Предложений нет		
	Механика	Предложений нет		