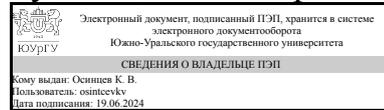


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



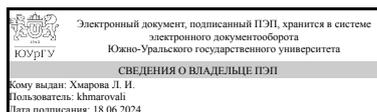
К. В. Осинцев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14.03 Компьютерная графика  
для направления 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Инженерная и компьютерная графика

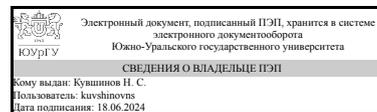
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 143

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



Л. И. Хмарова

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., профессор



Н. С. Кувшинов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Основными целями учебной дисциплины «Компьютерная графика» являются создание, хранение и обработка моделей и их изображений с помощью персонального компьютера. Основными задачами учебной дисциплины «Компьютерная графика» являются: 1) создание и представление изображений на компьютере; 2) осуществление действий с изображениями. При этом студенты знакомятся с понятиями «компьютерная графика», с особенностями компьютерной графики, с различиями растровых и векторных изображений, с технологией создания 2D- изображений, с современной технологией созданий технической документации на детали и изделия по схеме «3D- модель – 2D- модель – 2D- чертеж».

## Краткое содержание дисциплины

Компьютерная графика – это наука, один из разделов информатики, и в то же время область деятельности, в которой компьютеры наряду со специальным программным обеспечением используются в качестве инструмента, как для создания и редактирования изображений, так и с целью дальнейшей их обработки и хранения. Основным конечным продуктом компьютерной графики является изображение. Это изображение может использоваться в различных сферах, например, оно может быть техническим чертежом, иллюстрацией с изображением детали в руководстве и т.п. Компьютерная графика - одна из базовых учебных дисциплин при подготовке инженеров в Вузах. Компьютерная графика - это моделирование деталей и узлов с помощью графических программ с использованием современных компьютерных технологий "3D-модель - 2D- модель - 2D- чертеж".

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении

	объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера.
--	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.14.02 Инженерная графика, 1.О.10.01 Алгебра и геометрия, 1.О.10.02 Математический анализ, 1.О.14.01 Начертательная геометрия, 1.О.11 Физика	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.10.01 Алгебра и геометрия	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении

	<p>профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
1.О.11 Физика	<p>Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
1.О.14.02 Инженерная графика	<p>Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических</p>

	<p>фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
1.О.14.01 Начертательная геометрия	<p>Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
1.О.10.02 Математический анализ	<p>Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики. Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей;</p>

	<p>применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физико-математический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач. Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментального исследования; в решении задач прикладного характера.</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	0	0	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,5	35,5	
Проработка литературы и изучение графического пакета nanoCAD	24	24	
Подготовка к диф. зачету	11,5	11,5	
Консультации и промежуточная аттестация	4,5	4,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	2D- моделирование в графическом пакете nanoCAD	6	0	6	0
2	2D- моделирование в графическом пакете nanoCAD	6	0	6	0
3	3D- моделирование в графическом пакете nanoCAD	6	0	6	0
4	3D- моделирование в графическом пакете	6	0	6	0

	nanoCAD				
5	3D- моделирование в графическом пакете nanoCAD	6	0	6	0
6	Дифференцированный зачет	2	0	2	0

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2-3	1	КГЗ №1. Задание №1. Плоский контур. 2 формата на А4, чертежи выполняются в программе NanoCad.	6
4-5-6	2	КГЗ №2. Задание №2. Конструирование. Чертежи деталей со сложными разрезами на А3. Создание моделей по 2D технологии, средствами компьютерной графики в программе nanoCAD.	6
7-8-9	3	Выполнение деталей из сборочного узла по вариантам. Сборка деталей в сборочный узел. Аксонометрия сб. узла. Задания выполняются в программе nanoCAD.	6
10-11-12	4	Создание сборочного чертежа заданного узла и спецификации к нему. Задание выполняется в программе nanoCAD.	6
13-14-15	5	Детализирование сборочного узла - чертежи 2х деталей с разрезами и размерами выполняются в программе nanoCAD.	6
16	6	Дифференцированный зачет.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Проработка литературы и изучение графического пакета nanoCAD	<a href="https://grapham.susu.ru/ik_kv.pdf">https://grapham.susu.ru/ik_kv.pdf</a>	3	24
Подготовка к диф. зачету	<a href="https://grapham.susu.ru/ch_kv.pdf">https://grapham.susu.ru/ch_kv.pdf</a>	3	11,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№	Се-	Вид	Название	Вес	Макс.	Порядок начисления	Учи-
---	-----	-----	----------	-----	-------	--------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл	баллов	тыва- ется в ПА
1	3	Текущий контроль	<p>КГЗ №1. "Плоские контуры". Знакомство с графическим пакетом NanoCAD и возможностями 2D-моделирования в нем. Плоские примитивы. Создание и редактирование объектов. По выданным вариантам задания выполнить 2D-чертежи 4-х плоских контуров, нанести штриховку, проставить размеры и заполнить основную надпись. Распечатать результаты на листах ватмана формата А4.</p>	0,1	15	<p>Критерии оценивания: - Чертежи выполнены верно - 5 баллов; - чертежи выполнены верно, но имеют некоторые недочеты - 4 балла; - чертежи выполнены с существенными недочетами - 3 балла; - чертежи выполнены не верно или не выполнены совсем - 0 баллов;</p>	дифференцированный зачет
2	3	Текущий контроль	<p>КГЗ №2. "Конструирование. Сложные разрезы" (карточки 200 и 400). По выданным вариантам 2D-чертежей заготовок с одним видом и габаритными размерами другого вида сконструировать реалистичную деталь с пазами, отверстиями и т.п. Выполнить сложные разрезы на 2D-чертеже. Распечатать результаты на листах ватмана формата А3.</p>	1	15	<p>Критерии оценивания: Чертеж выполнены верно - 5 баллов; - чертеж выполнены верно, но имеют некоторые недочеты - 4 балла; - чертеж выполнены с существенными недочетами - 3 балла; - чертеж выполнен не верно или не выполнен совсем - 0 баллов;</p>	дифференцированный зачет
3	3	Текущий контроль	<p>КГЗ №3. "3D-моделирование". Сборочный узел. Аксонометрия. По выданному варианту 2D-чертежа общего вида изделия выполнить 3D-модель изделия без разреза. Результаты распечатать на ватмане формата А3.</p>	1	5	<p>Критерии оценивания: - Чертежи выполнены верно - 5 баллов; - чертежи выполнены верно, но имеют некоторые недочеты - 4 балла; - чертежи выполнены с существенными недочетами - 3 балла; - чертежи выполнены не верно или не выполнены совсем - 0 баллов;</p>	дифференцированный зачет

4	3	Текущий контроль	КГЗ №4. "Сборочный чертеж". По выданному варианту 2D-чертежа общего вида изделия выполнить 2D-сборочный чертеж изделия на формате А3 и спецификацию на формате А4. Результаты распечатать на ватмане форматов А3 и А4.	1	10	Критерии оценивания: - Чертеж выполнен верно - 5 баллов; - чертеж выполнен верно, но имеют некоторые недочеты - 4 балла; - чертеж выполнен с существенными недочетами - 3 балла; - чертежи выполнен не верно или не выполнен совсем - 0 баллов;	дифференцированный зачет
5	3	Текущий контроль	КГЗ №5. «Детализирование чертежа общего вида». По выданному варианту 2D-чертежа общего вида изделия выполнить 2 указанных детали с необходимыми разрезами и без разрезов. Результаты распечатать на ватмане форматов А4.	1	10	Критерии оценивания: - чертежи выполнены верно - 5 баллов; - чертежи выполнены верно, но имеют некоторые недочеты - 4 балла; - чертежи выполнены с существенными недочетами - 3 балла; чертежи выполнены не верно или не выполнены совсем - 0 баллов;	дифференцированный зачет
6	3	Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет включает выполнение графической работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Графическая работа состоит из выполнения 3D модели детали по выданной модели детали 2-ой группы сложности (или 2D-чертежа детали).	-	5	Критерии оценивания: модель выполнены верно - 5 баллов; модель имеет незначительные недочеты - 4 балла; модель выполнена с существенными недочетами,- 3 балла; модель выполнена не верно - 0 баллов; Максимальное количество баллов за дифф. зачет - 5 баллов.	дифференцированный зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	Дифференцированный зачет включает выполнение графической работы. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Графическая работа состоит из выполнения 3D модели детали по выданной модели детали 2-ой группы сложности (или 2D-чертежа детали). Критерии оценивания: модель выполнены верно - 5 баллов; модель имеет незначительные недочеты - 4 балла; модель выполнена с существенными недочетами,- 3 балла; модель выполнена не верно - 0 баллов; Максимальное количество баллов за дифф. зачет - 5 баллов.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-3	Знает: способы геометрического изображения объемных фигур; методы решения прикладных задач; технику инженерной графики; методы построения чертежей в компьютерных программах; способы проведения математического анализа; анализы и моделирования, теоретического и экспериментально исследования; основные законы и уравнения молекулярной физики.	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Умеет: изображать основные виды геометрических объектов; преобразовывать алгебраические выражения; оформлять чертежи согласно нормоконтролю; использовать программные комплексы при построении объемных чертежей; применять математический аппарат к конкретным задачам; применять соответствующий физикоматематический аппарат; использовать физические параметры для решения прикладных задач.	+	+	+	+	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: в построении объемных геометрических фигур; применения алгебраических уравнений при решении конкретных прикладных задач; в построении аксонометрических моделей; применения навыков компьютерного моделирования; в решении задач математического анализа; в решении профессиональных задач при использовании соответствующих опытов теоретического и экспериментально исследования; в решении задач прикладного характера.	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Кувшинов, Н.С. Проектирование в Платформе nanoCAD с модулями "Механика" и "3D": учебное пособие / Н.С. Кувшинов, В.С. – М: ДМК Пресс, 2023. - 384 с.
2. Кувшинов Н.С. NanoCAD Механика: учебное пособие для вузов. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 234 с.
3. Кувшинов, Н. С. Инженерная графика. Для технических специальностей вузов: учебник / Н.С. Кувшинов. – М: КНОРУС, 2022. – 332 с.
4. Кувшинов Н.С. Параметрическое 3D моделирование в учебном процессе на базе САПР-Платформы nanoCAD: учебник. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2024. - 358 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Кувшинов Н.С. NanoCAD Механика: учебное пособие для вузов. - Москва : Издательство Юрайт, 2021. - 234 с.
2. Кувшинов, Н. С. Инженерная графика. Для технических специальностей вузов: учебник / Н.С. Кувшинов. – М: КНОРУС, 2022. – 332 с.
3. Кувшинов Н.С. Параметрическое 3D моделирование в учебном процессе на базе САПР-Платформы nanoCAD: учебник. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2024. - 358 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	<a href="https://grapham.susu.ru/ch_kv.pdf">https://grapham.susu.ru/ch_kv.pdf</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows server(бессрочно)
2. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)" -Портал "Дополнительное образование ЮУрГУ" (<https://do.susu.ru>) (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	594 (2)	Компьютеры, проекционный телевизор, операционная система Windows, графический пакет AutoCAD
Контроль самостоятельной	592 (2)	Компьютеры, проекционный телевизор, операционная система Windows, графический пакет AutoCAD

работы		
Практические занятия и семинары	594 (2)	Компьютеры, проекционный телевизор, операционная система Windows, графический пакет AutoCAD и nanoCAD