



1920

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Кубанский государственный университет»
в г. Славянске-на-Кубани**

УТВЕРЖДАЮ



**Проректор по работе с филиалами
ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный университет»**

А.А. Евдокимов

«25» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Краснодар 2023


Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование (технологический профиль), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, (зарегистрирован в Министерстве юстиции России 26.12.2016 г. рег. № 44978), и примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

Дисциплина	ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА
Форма обучения	очная
Учебный год	2023-2024
2 курс	4 семестр
всего 47 часов, в том числе:	
лекции	20 ч.
практические занятия	16 ч.
самостоятельные занятия	2 ч.
консультация	3 ч.
промежуточная аттестация	6 ч.
форма итогового контроля	экзамен

Составитель: преподаватель  Р.Р. Сабилов

Утверждена на заседании предметной (цикловой) комиссии физико-математических дисциплин и специальных дисциплин УГС 09.00.00 Информатика и вычислительная техника протокол № 10 от «25» мая 2023 г.

Председатель предметной (цикловой) комиссии

 М.С. Бушуев
«25» мая 2023 г.

Рецензенты:

Инженер-программист 1 категории
отдела АСУТП управления АСУТП,
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК
«СИБИНТЕК»


М.В. Литус

профессор кафедры математики, информатики,
естественнонаучных и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор

 А.А. Маслак

ЛИСТ
согласования рабочей программы по учебной дисциплине
ОП.11 «Инженерная компьютерная графика»

Специальность среднего профессионального образования:
09.02.06 Сетевое и системное администрирование

СОГЛАСОВАНО:

Нач. УМО филиала



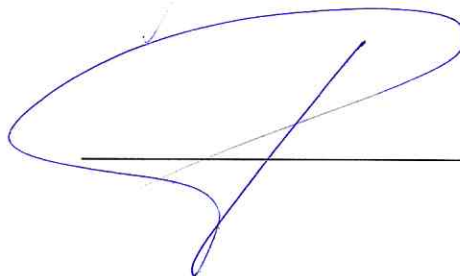
А.С. Демченко
«26» мая 2023 г.

Заведующая библиотекой филиала



М.В. Фуфалько
«26» мая 2023 г.

Нач. ИВЦ (программно-
информационное обеспечение
образовательной программы)



В.А. Ткаченко
«26» мая 2023 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА	5
1.1. Область применения программы	5
1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена	5
1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины	5
1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Перечень формируемых компетенций)	5
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы	8
2.2 Структура дисциплины	8
2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика	9
2.4 Содержание разделов дисциплины	11
2.4.1 Занятия лекционного типа	11
2.4.2 Занятия семинарского типа	11
2.4.3 Практические занятия	11
2.4.4 Содержание самостоятельной работы	12
2.4.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	12
3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
3.1. Образовательные технологии при проведении лекций	14
3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий	15
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»	16
4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
4.2. Перечень необходимого программного обеспечения	16
5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
5.1 Основная литература	17
5.2 Дополнительная литература	17
5.3 Периодические издания	17
5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	18
6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	20
7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»	23
7.1. Паспорт фонда оценочных средств	23
7.2 Критерии оценки знаний	23
7.3 Оценочные средств для проведения текущей аттестации	24
7.4 Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации	25
7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации	25
7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации	25
8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	27

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА

1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11. Инженерная компьютерная графика является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО и примерной основной образовательной программой по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Дисциплина входит в цикл ОП «Общепрофессиональные дисциплины» учебного плана.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту по специальности 09.02.06 *Сетевое и системное администрирование* дисциплина *Инженерная компьютерная графика* является общепрофессиональной дисциплиной, формирующей базовый уровень знаний для освоения специальных дисциплин и соответствующих общих и профессиональных компетенций.

1.3 Цели и задачи дисциплины - требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

– Выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- Средства инженерной и компьютерной графики.
- Методы и приемы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры.
- Основные функциональные возможности современных графических систем.
- Моделирование в рамках графических систем.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (Перечень формируемых компетенций)

В соответствии с государственным стандартом учащийся должен обладать компетенциями:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам

ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.

ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации.

№ п.п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	в результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны	
			знать	уметь
1.	ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)
2	ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности	номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации	формат оформления результатов поиска информации номенклатура информационных источников применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации
3	ОК 04	Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.	психологические основы деятельности коллектива, психологические особенности личности; основы проектной деятельности	организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности
4	ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений.	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе
5	ОК 09	Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности	современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности	применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение

6	ОК 10	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности	строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснить свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы
7	ПК 1.1.	Выполнять проектирование кабельной структуры компьютерной сети.	Общие принципы построения сетей. Сетевые топологии.	Проектировать локальную сеть Рассчитывать основные параметры локальной сети.
8	ПК 1.5.	Выполнять требования нормативно-технической документации, иметь опыт оформления проектной документации	Принципы и стандарты оформления технической документации Принципы создания и оформления топологии сети.	Читать техническую и проектную документацию по организации сегментов сети.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
занятия лекционного типа	20	20
практические занятия (практикумы)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	5	5
в том числе:		
<i>консультации</i>	3	3
<i>Самостоятельная внеаудиторная работа в виде самостоятельного подбора и изучения дополнительного теоретического материала.</i>	2	2
Вид промежуточной аттестации – экзамен	6	6
Общая трудоемкость	47	47

2.2 Структура дисциплины

№ раз дела	Тема	Всего часов	Лекции	Практические	Самостоятельная работа
1	Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации	6,6	4	2	0,6
2	Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем	16,7	8	8	0,7
3	Раздел 3. Проектная документация	14,7	8	6	0,7
	Всего:	38	20	16	2

2.3 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объём в часах</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
1	2	3	4
Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации		6,6	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5,
Тема 1.1. Введение в компьютерную графику. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Тема 1.2. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Государственные нормы, определяющие качество конструкторских документов.	<i>Содержание учебного материала</i>	6,6	
	Роль и место знаний по дисциплине в процессе освоения основной профессиональной программы обучения. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами специальности. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности.	2	
	Введение в компьютерную графику. Виды компьютерной графики. История развития машинной графики как одной из основных подсистем САПР.	2	
	<i>Практическое занятие 1</i> Изучение правил оформления чертежей, стандарты (ЕСКД). Знакомство с основными элементами интерфейса. Главное меню. Стандартная панель, панель переключений, инструментальная панель и панель свойств.	2	
	<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	0,6	
Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем		16,7	
Тема 2.1. Классификация схем. Условно-графические обозначения в электрических схемах. Тема 2.2. Схема электрическая структурная. Схема электрическая функциональная. Схема электрическая принципиальная. Тема 2.3. Схема компьютерной сети. Тема 2.4. Особенности графического оформления схем цифровой вычислительной техники.	<i>Содержание учебного материала</i>	16,7	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5,
	Виды и типы схем. Код схемы. Правила выполнения структурных схем	2	
	Правила выполнения функциональных схем	2	
	Правила выполнения принципиальных схем	2	
	Правила выполнения перечня элементов (ПЭ)	2	
	<i>Практическое занятие 2</i> Изучение приемов работы с инструментальными панелями. Построение простых элементов. Основные правила нанесения размеров по ГОСТу на чертежах. Линейные и угловые размеры. Размеры. Типы размеров.	2	
	<i>Практическое занятие 3</i> Применение программных продуктов для выполнения УГО функциональных схем и УГО элементов принципиальной схемы.	2	

	Практическое занятие 4 Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической структурной и выполнение схемы электрической функциональной.	2	
	Практическое занятие 5 Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической принципиальной.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,7	
Раздел 3. Проектная документация		14,7	
Тема 3.1. Общие требования к текстовым документам.	Содержание учебного материала	14,7	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5,
	Общие требования к составу и комплектованию проектной и рабочей документации.	4	
	Общие правила выполнения документации. Правила выполнения спецификаций на чертежах.	4	
	Практическое занятие 6 Применение программных продуктов для выполнения схемы компьютерной сети.	2	
	Практическое занятие 7 Условно графические обозначения в схемах цифровой вычислительной техники. Применение программных продуктов для выполнения схемы ЦВТ.	2	
	Практическое занятие 8 Правила оформления технической документации.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	0,7	
Консультация		3	
Промежуточная аттестация		6	
Всего:		47	

2.4 Содержание разделов дисциплины

2.4.1 Занятия лекционного типа

№ раз дела	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации	Роль и место знаний по дисциплине в процессе освоения основной профессиональной программы обучения. Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами специальности. Инструктаж по охране труда и пожарной безопасности. Введение в компьютерную графику. Виды компьютерной графики. История развития машинной графики как одной из основных подсистем САПР.	У, Т
2	Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем	Виды и типы схем. Код схемы. Правила выполнения структурных схем Правила выполнения функциональных схем Правила выполнения принципиальных схем Правила выполнения перечня элементов (ПЭ)	У, Т
3	Раздел 3. Проектная документация	Общие требования к составу и комплектованию проектной и рабочей документации. Общие правила выполнения документации. Правила выполнения спецификаций на чертежах.	У, Т
Примечание: Т - тестирование, Р - написание реферата, У - устный опрос			

2.4.2 Занятия семинарского типа

– не предусмотрены

2.4.3 Практические занятия

№	Наименование раздела	Наименование практических (лабораторных) работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации	Практическое занятие 1 Изучение правил оформления чертежей, стандарты (ЕСКД). Знакомство с основными элементами интерфейса. Главное меню. Стандартная панель, панель переключений, инструментальная панель и панель свойств.	У

2.	Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем	<p><i>Практическое занятие 2</i> Изучение приемов работы с инструментальными панелями. Построение простых элементов. Основные правила нанесения размеров по ГОСТу на чертежах. Линейные и угловые размеры. Размеры. Типы размеров.</p> <p><i>Практическое занятие 3</i> Применение программных продуктов для выполнения УГО функциональных схем и УГО элементов принципиальной схемы.</p> <p><i>Практическое занятие 4</i> Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической структурной и выполнение схемы электрической функциональной.</p> <p><i>Практическое занятие 5</i> Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической принципиальной.</p>	У, ЗП
3.	Раздел 3. Проектная документация	<p><i>Практическое занятие 6</i> Применение программных продуктов для выполнения схемы компьютерной сети.</p> <p><i>Практическое занятие 7</i> Условно графические обозначения в схемах цифровой вычислительной техники. Применение программных продуктов для выполнения схемы ЦВТ.</p> <p><i>Практическое занятие 8</i> Правила оформления технической документации.</p>	У, ЗП
Примечание: Т - тестирование, У - устный опрос. ЗП – защита проекта			

2.4.4 Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа по курсу «Инженерная компьютерная графика» предусматривает самостоятельную работу с пакетом NanoCad, подготовку к тестированию (проработка лекционного материала и дополнительной литературы).

2.4.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является важнейшей формой учебно-познавательного процесса. Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в ход лекционных занятий, а также сформировать практические навыки подготовки в области инженерной графики.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает:

- изучение основной и дополнительной литературы по курсу;
- самостоятельное изучение некоторых вопросов (конспектирование);
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение материалов периодической печати, интернет ресурсов;
- подготовку к тестированию;
- подготовку к практическим (лабораторным) занятиям.

На самостоятельную работу студентов отводится 2 часа учебного времени.

№	Наименование раздела, темы, вида СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации	Боресков, А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11630-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/457139 .
	Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем	Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08440-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/452411 .
	Раздел 3. Проектная документация	Фролов, С. А. Начертательная геометрия: сборник задач : учеб. пособие / С. А. Фролов. — 3-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 172 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014147-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/967600 .— Режим доступа: по подписке.

Кроме перечисленных источников студент может воспользоваться поисковыми системами сети Интернет по теме самостоятельной работы.

Началом организации любой самостоятельной работы должно быть привитие навыков и умений грамотной работы с учебной и научной литературой. Этот процесс, в первую очередь, связан с нахождением необходимой для успешного овладения учебным материалом литературой. Студент должен уметь пользоваться фондами библиотек и справочно-библиографическими изданиями.

Студенты для полноценного освоения учебного курса должны составлять конспекты как при прослушивании его теоретической (лекционной) части, так и при подготовке к практическим (лабораторным) занятиям. Желательно, чтобы конспекты лекций записывались в логической последовательности изучения курса и содержались в одной тетради.

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации компетентного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В процессе преподавания применяются образовательные технологии развития критического мышления. Обязательны компьютерные лабораторные практикумы по разделам дисциплины.

В учебном процессе наряду с традиционными образовательными технологиями используются компьютерное тестирование, тематические презентации, интерактивные технологии.

3.1. Образовательные технологии при проведении лекций

№	Тема	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	2	3	4
1	Тема 1.1. Введение в компьютерную графику. Виды, содержание и форма конструкторских документов.	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение, активное обучение	2
2	Тема 1.2. Виды, содержание и форма конструкторских документов. Государственные нормы, определяющие качество конструкторских документов.	Аудиовизуальная технология, проблемное изложение, активное обучение	2
3	Тема 2.1. Классификация схем. Условно-графические обозначения в электрических схемах.	Аудиовизуальная технология проблемное изложение, активное обучение	2/2*
4	Тема 2.2. Схема электрическая структурная. Схема электрическая функциональная. Схема электрическая принципиальная.	Аудиовизуальная технология проблемное изложение, активное обучение	2/2*
5	Тема 2.3. Схема компьютерной сети.	Аудиовизуальная технология проблемное изложение, активное обучение	2/2*
6	Тема 2.4. Особенности графического оформления схем цифровой вычислительной техники.	Аудиовизуальная технология проблемное изложение, активное обучение	2/2*
7	Тема 3.1. Общие требования к текстовым документам.	Аудиовизуальная технология проблемное изложение, активное обучение	8/4*
		Итого по курсу	20
		в том числе интерактивное обучение*	12*

3.2 Образовательные технологии при проведении практических занятий

№	Тема занятия	Виды применяемых образовательных технологий	Кол. час
1	Практическое занятие 1 Изучение правил оформления чертежей, стандарты (ЕСКД). Знакомство с основными элементами интерфейса. Главное меню. Стандартная панель, панель переключений, инструментальная панель и панель свойств.	Дискуссия по теоретическим вопросам.	2
2	Практическое занятие 2 Изучение приемов работы с инструментальными панелями. Построение простых элементов. Основные правила нанесения размеров по ГОСТу на чертежах. Линейные и угловые размеры. Размеры. Типы размеров.	Дискуссия по теоретическим вопросам.	2
3	Практическое занятие 3 Применение программных продуктов для выполнения УГО функциональных схем и УГО элементов принципиальной схемы.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
4	Практическое занятие 4 Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической структурной и выполнение схемы электрической функциональной.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
5	Практическое занятие 5 Применение программных продуктов для выполнения схемы электрической принципиальной.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
6	Практическое занятие 6 Применение программных продуктов для выполнения схемы компьютерной сети.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
7	Практическое занятие 7 Условно графические обозначения в схемах цифровой вычислительной техники. Применение программных продуктов для выполнения схемы ЦВТ.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
8	Практическое занятие 8 Правила оформления технической документации.	Выполнение заданий индивидуально с групповым обсуждением	2/2*
		Итого по курсу	16
		в том числе интерактивное обучение*	12*

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

4.1. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Информационных ресурсов», оснащенный оборудованием: автоматизированные рабочие места на 12-15 обучающихся (Процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 8 Гб, видеокарта не менее Nvidia GTX 980 или аналогичная по характеристикам, HD 500 Gb или больше), автоматизированное рабочее место преподавателя (Процессор не ниже Core i5, оперативная память объемом не менее 8 Гб, видеокарта не менее Nvidia GTX 980 или аналогичная по характеристикам, HD 500 Gb или больше), пример проектной документации, необходимое лицензионное программное обеспечение: пакет офисных программ, пакет САПР, пакет 2D/3D графических программ, программы по виртуализации.

4.2. Перечень необходимого программного обеспечения

1. 7-zip; (лицензия на англ. <http://www.7-zip.org/license.txt>)
2. Adobe Acrobat Reader; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
3. Adobe Flash Player; (лицензия - <https://get.adobe.com/reader/?loc=ru&promoid=KLXME>)
4. Apache OpenOffice; (лицензия - <http://www.openoffice.org/license.html>)
5. FreeCommander; (лицензия - <https://freecommander.com/ru/%d0%bb%d0%b8%d1%86%d0%b5%d0%bd%d0%b7%d0%b8%d1%8f/>)
6. Google Chrome; (лицензия - https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html)
7. LibreOffice (в свободном доступе);
8. Mozilla Firefox. (лицензия — <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>);
9. Программное обеспечение подключенной интерактивной доски;
10. Пакет NanoCad

5. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Основная литература

1. Инженерная и компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Р. Р. Анамова [и др.]; под общей редакцией Р. Р. Анамовой, С. А. Леоновой, Н. В. Пшеничной. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 246 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-02971-0. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/437053>.

2. Колесниченко, Н. М. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие / Колесниченко Н. М., Черняева Н. Н. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 236 с.: ISBN 978-5-9729-0199-9. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/989265>. – Режим доступа: по подписке.

5.2 Дополнительная литература

1. Боресков, А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 219 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-11630-4. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/457139>.

2. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 218 с. – (Профессиональное образование). – ISBN 978-5-534-08440-5. – Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452411>.

3. Фролов, С. А. Начертательная геометрия: сборник задач : учеб. пособие / С. А. Фролов. – 3-е изд., испр. – М. : ИНФРА-М, 2019. – 172 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-014147-3. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/967600>. – Режим доступа: по подписке.

5.3 Периодические издания

1. Вестник Московского Университета. Серия 15. Вычислительная математика и кибернетика. – URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/9166>.

2. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. URL: <https://dlib.eastview.com/browse/publication/71227/udb/2630>.

3. Виртуализация. Облачные структуры. Системы хранения данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/84826/udb/2071>.

4. Защита персональных данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/90727/udb/2071>.

5. Мир больших данных. – URL : <https://dlib.eastview.com/browse/publication/90728/udb/2071>.

6. Открытые системы. СУБД. – URL: <http://dlib.eastview.com/browse/publication/64072/udb/2071>.

7. Управление проектами и программами. – URL : <https://grebennikon.ru/journal-20.html#volume2019-3>.

5.4 Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. **ЭБС «BOOK.ru»** [учебные издания – коллекция для СПО] : сайт. – URL: <https://www.book.ru/cat/576>.
2. **ЭБС «Университетская библиотека ONLINE»** [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы; мультимедийная коллекция, карты, онлайн-энциклопедии, словари] : сайт. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red.
3. **ЭБС издательства «Лань»** [учебные, научные издания, первоисточники, художественные произведения различных издательств; журналы] : сайт. – URL: <http://e.lanbook.com>.
4. **ЭБС «Юрайт»** [учебники и учебные пособия издательства «Юрайт»] : сайт. – URL: <https://urait.ru/>.
5. **ЭБС «Znanium.com»** [учебные, научные, научно-популярные материалы различных издательств, журналы] : сайт. – URL: <http://znanium.com/>.
6. **Научная электронная библиотека.** Монографии, изданные в издательстве Российской Академии Естествознания [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <https://www.monographies.ru/>.
7. **Научная электронная библиотека статей и публикаций «eLibrary.ru»** [российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины, образования; большая часть изданий – свободного доступа] : сайт. – URL: <http://elibrary.ru>.
8. **Базы данных компании «Ист Вью»** [периодические издания (на русском языке)] : сайт. – URL: <http://dlib.eastview.com>.
9. **Российская электронная школа** : государственная образовательная платформа [полный школьный курс уроков] : сайт. – URL: <https://resh.edu.ru/>.
10. **Единое окно доступа к образовательным ресурсам** : федеральная информационная система свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное : сайт. – URL: <http://window.edu.ru>.
11. **Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов** [для общего, среднего профессионального, дополнительного образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://fcior.edu.ru>.
12. **Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов** [для преподавания и изучения учебных дисциплин начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования; полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://school-collection.edu.ru>.
13. **Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации** [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru>.
14. **Кодексы и законы РФ.** Правовая справочно-консультационная система [полнотекстовый ресурс свободного доступа] : сайт. – URL: <http://kodeks.systems.ru>.
15. **ГРАМОТА.РУ** : справочно-информационный интернет-портал : сайт. – URL:

<http://www.gramota.ru>.

16. **Энциклопедиум** [Энциклопедии. Словари. Справочники : полнотекстовый ресурс свободного доступа] // ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» : сайт. – URL: <http://enc.biblioclub.ru/>.

17. **СЛОВАРИ.РУ. Лингвистика в Интернете** : лингвистический портал : сайт. – URL: <http://slovari.ru/start.aspx?s=0&p=3050>.

18. **Электронный каталог Кубанского государственного университета и филиалов**. – URL: <http://212.192.134.46/MegaPro/Web/Home/About>.

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Инженерная компьютерная графика» нацелена на формирование профессиональных компетенций, связанных с использованием инженерной и компьютерной графики в профессиональной и коллективной деятельности.

Обучение студентов осуществляется по традиционной технологии (лекции, практики) с включением инновационных элементов.

С точки зрения используемых методов лекции подразделяются следующим образом: информационно-объяснительная лекция, повествовательная, лекция-беседа, проблемная лекция и т. д.

Устное изложение учебного материала на лекции должно конспектироваться. Слушать лекцию нужно уметь - поддерживать своё внимание, понять и запомнить услышанное, уловить паузы. В процессе изложения преподавателем лекции студент должен выяснить все непонятные вопросы. Записывать содержание лекции нужно обязательно - записи помогают поддерживать внимание, способствуют пониманию и запоминанию услышанного, приводят знание в систему, служат опорой для перехода к более глубокому самостоятельному изучению предмета.

Методические рекомендации по конспектированию лекций:

- запись должна быть системной, представлять собой сокращённый вариант лекции преподавателя. Необходимо слушать, обдумывать и записывать одновременно;
- запись ведётся очень быстро, чётко, по возможности короткими выражениями;
- не прекращая слушать преподавателя, нужно записывать то, что необходимо усвоить. Нельзя записывать сразу же высказанную мысль преподавателя, следует её понять и после этого кратко записать своими словами или словами преподавателя. Важно, чтобы в ней не был потерян основной смысл сказанного;

-имена, даты, названия, выводы, определения записываются точно;

-следует обратить внимание на оформление записи лекции. Для каждого предмета заводится общая тетрадь. Отличным от остального цвета следует выделять отдельные мысли и заголовки, сокращать отдельные слова и предложения, использовать условные знаки, буквы латинского и греческого алфавитов, а также некоторые приёмы стенографического сокращения слов.

Практические занятия по дисциплине «Инженерная компьютерная графика» проводятся в основном по схеме:

-устный опрос по теории в начале занятия (обсуждение теоретических проблемных вопросов по теме);

-работа в группах по разрешению различных ситуаций по теме занятия;

-выполнение практических заданий индивидуально с групповым обсуждением результатов;

-подведение итогов занятия (или рефлексия);

-индивидуальные задания для подготовки к следующим практическим занятиям

Цель практического занятия - научить студентов применять теоретические знания при решении практических задач на основе реальных данных.

На практических занятиях преобладают следующие методы:

-вербальные (преобладающим методом должно быть объяснение);

-практические (решение задач, групповые задания и т. п.).

Важным для студента является умение рационально подбирать необходимую учебную литературу. Основными литературными источниками являются:

- библиотечные фонды филиала КубГУ в г. Славянске-на-Кубани;
- электронная библиотечная система «Университетская библиотека он-лайн»;
- электронная библиотечная система Издательства «Лань».

Поиск книг в библиотеке необходимо начинать с изучения предметного каталога и создания списка книг, пособий, методических материалов по теме изучения.

Просмотр книги начинается с титульного листа, следующего после обложки. На нём обычно помещаются все основные данные, характеризующие книгу: название, автор, выходные данные, данные о переиздании и т. д. На обороте титульного листа даётся аннотация, в которой указывается тематика вопросов, освещённых в книге, определяется круг читателей, на который она рассчитана. Большое значение имеет предисловие книги, которое знакомит читателя с личностью автора, историей создания книги, раскрывает содержание.

Прочитав предисловие и получив общее представление о книге, следует обратиться к оглавлению. Оглавление книги знакомит обучаемого с содержанием и логической структурой книги, позволяет выбрать нужный материал для изучения. Год издания книги позволяет судить о новизне материала. В книге могут быть примечания, которые содержат различные дополнительные сведения. Они печатаются вне основного текста и разъясняют отдельные вопросы. Предметные и алфавитные указатели значительно облегчают повторение изложенного в книге материала. В конце книги может располагаться вспомогательный материал. К нему обычно относятся инструкции, приложения, схемы, ситуационные задачи, вопросы для самоконтроля и т.д.

Для лучшего представления и запоминания материала целесообразно вести записи и конспекты различного содержания, а именно:

- пометки, замечания, выделение главного;
 - план, тезисы, выписки, цитаты;
- конспект, рабочая запись, реферат, доклад, лекция и т.д.

Читать учебник необходимо вдумчиво, внимательно, не пропуская текста, стараясь понять каждую фразу, одновременно разбирая примеры, схемы, таблицы, рисунки, приведённые в учебнике.

Одним из важнейших средств, способствующих закреплению знаний, является краткая запись прочитанного материала - составление конспекта. Конспект - это краткое связное изложение содержания темы, учебника или его части, без подробностей и второстепенных деталей. По своей структуре и последовательности конспект должен соответствовать плану учебника. Поэтому важно сначала составить план, а потом писать конспект в виде ответа на вопросы плана. Если учебник разделён на небольшие озаглавленные части, то заголовки можно рассматривать как

пункты плана, а из текста каждой части следует записать те мысли, которые раскрывают смысл заголовка.

Требования к конспекту:

краткость, сжатость, целесообразность каждого записываемого слова;

- содержательность записи - записываемые мысли следует формулировать кратко, но без ущерба для смысла. Объём конспекта, как правило, меньше изучаемого текста в 7-15 раз;

- конспект может быть как простым, так и сложным по структуре - это зависит от содержания книги и цели её изучения.

Методические рекомендации по конспектированию:

- прежде чем начать составлять конспект, нужно ознакомиться с книгой, прочитать её сначала до конца, понять прочитанное;
- на обложке тетради записываются название конспектируемой книги и имя автора, составляется план конспектируемого текста;
- записи лучше делать при прочтении не одного-двух абзацев, а целого параграфа или главы;
- конспектирование ведётся не с целью иметь определённые записи, а для более полного овладения содержанием изучаемого текста, поэтому в записях отмечается и выделяется всё то новое, интересное и нужное, что особенно привлекло внимание;
- после того, как сделана запись содержания параграфа, главы, следует перечитать её, затем снова обращаться к тексту и проверить себя, правильно ли изложено содержание.

Техника конспектирования:

- конспектируя книгу большого объёма, запись следует вести в общей тетради;
- на каждой странице слева оставляют поля шириной 25-30 мм для записи коротких подзаголовков, кратких замечаний, вопросов;
- каждая страница тетради нумеруется;
- для повышения читаемости записи оставляют интервалы между строками, абзацами, новую мысль начинают с «красной» строки;
- при конспектировании широко используют различные сокращения и условные знаки, но не в ущерб смыслу записанного. Рекомендуется применять общеупотребительные сокращения, например: м.б. - может быть; гос. - государственный; д.б. - должно быть и т.д.
- не следует сокращать имена и названия, кроме очень часто повторяющихся;
- в конспекте не должно быть механического переписывания текста без продумывания его содержания и смыслового анализа.

Выполнение заданий на практическом занятии должно сопровождаться созданием чертежа, который сохраняется в виде файла на внешнем носителе, который в дальнейшем сдается на проверку преподавателю. Каждый чертеж должен быть выполнен с указанием спецификации. Все задания должны быть сгруппированы по темам. В случае серьезных замечаний со стороны преподавателя, ученики проводят работу над ошибками.

7. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ОП. 11 ИНЖЕНЕРНАЯ КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Раздел 1. Теоретические основы компьютерной графики. Методы, нормы, правила чтения и составления конструкторских документации	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5.	Практическая работа, тест
	Раздел 2. Общие правила и требования выполнения электрических схем	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5	Практическая работа, тест
	Раздел 3. Проектная документация	ОК 01, 02, 04, 05, 09, 10 ПК 1.1, ПК 1.5	Практическая работа, тест

7.2. Критерии оценки знаний

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольных работ в рамках практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися заданий домашней работы.

Тест. Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Тест оценивается по количеству правильных ответов (не менее 50%). В целом тест ориентирован на дополнительную проверку усвоения теоретических знаний, которые могут быть не полностью оценены на практических занятиях.

Критерии оценки знаний студентов в целом по дисциплине:

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>Средства инженерной и компьютерной графики.</p> <p>Методы и приемы выполнения схем электрического оборудования и объектов сетевой инфраструктуры.</p> <p>Основные функциональные возможности современных графических систем.</p> <p>Моделирование в рамках графических систем.</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания</p>	<p>Оценка в рамках текущего контроля результатов выполнения индивидуальных контрольных заданий, результатов выполнения практических работ, устный индивидуальный опрос.</p> <p>Письменный опрос в форме тестирования</p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p>		

<p>Выполнять схемы и чертежи по специальности с использованием прикладных программных средств.</p>	<p>выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Экспертное наблюдение и оценивание выполнения практических работ.</p> <p>Текущий контроль в форме защиты практических работ</p>
--	--	--

7.3. Оценочные средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль может проводиться в форме:

- фронтальный опрос
- индивидуальный устный опрос
- тестирование по теоретическому материалу.

Форма аттестации	Знания	Умения	Владения (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Устный опрос по темам	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков работы с литературными источниками	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тематика вопросов устного опроса прилагается
Тестирование	Контроль знаний по определенным проблемам	Оценка умения различать конкретные понятия	Оценка навыков логического анализа и синтеза при сопоставлении конкретных понятий	Оценка способности оперативно и качественно отвечать на поставленные вопросы	Тестовые задания прилагаются

Примерные темы для устного опроса, тестовые задания прилагаются в фонде оценочных средств дисциплины (ФОС).

7.4. Оценочные средств для проведения промежуточной аттестации

Форма аттестации	Знания	Умения	Владение (навыки)	Личные качества студента	Примеры оценочных средств
Итоговая аттестация					
Экзамен	Контроль знания теоретического материала изучаемого по дисциплине	Оценка умения понимать специальную терминологию, строить чертежи и схемы методами компьютерной инженерной графики, использовать полученные знания в области профессиональной деятельности	Оценка навыков использования методов компьютерной инженерной графики для решения практических задач в области профессиональной деятельности	Оценка способности грамотно, четко и аргументировано излагать материал, ход решения задач и логический вывод доказуемых положений.	Вопросы: прилагаются

7.4.1. Примерные вопросы для проведения промежуточной аттестации

Вопросы билетов для проведения экзамена

1. Виды компьютерной графики.
2. История развития машинной графики как одной из основных подсистем САПР.
3. Виды и типы схем.
4. Код схемы.
5. Правила выполнения структурных схем
6. Правила выполнения функциональных схем
7. Правила выполнения принципиальных схем
8. Правила выполнения перечня элементов (ПЭ)
9. Общие требования к составу и комплектованию проектной и рабочей документации.
10. Общие правила выполнения документации.
11. Правила выполнения спецификаций на чертежах.

7.4.2. Примерные задачи для проведения промежуточной аттестации

Задания для проведения промежуточной аттестации предусматривают проверку навыков построения чертежей и включают элементы выполнения чертежа:

- Построение плоской фигуры.
- Построение таблицы для спецификации.
- Внесение размеров.

Построение сечения.
Другие элементы построения чертежа.

8. ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекция №15

Тема: Геометрическое моделирование. Методы и средства геометрического моделирования.

План

1. Понятие геометрического моделирования
2. Моделирование объема и поверхности объекта
3. Методы и средства геометрического моделирования
4. Форматы графических файлов

Моделирование – один из основных методов познания, который заключается в выделении из сложного явления (объекта) некоторых частей и замещении их другими объектами, более понятными и удобными для описания, объяснения и разработки.

Модель – реальный физический объект или процесс, теоретическое построение, упорядоченный набор данных, которые отражают некоторые элементы или свойства изучаемого объекта или явления, существенные с точки зрения моделирования.

Математическая модель – модель объекта, процесса или явления, представляющая собой математические закономерности, с помощью которых описаны основные характеристики моделируемого объекта, процесса или явления.

Геометрическое моделирование – раздел математического моделирования – позволяет решать разнообразные задачи в двумерном, трехмерном и, в общем случае, в многомерном пространстве.

Геометрическая модель включает в себя системы уравнений и алгоритмы их реализации. Математической основой построения модели являются уравнения, описывающие форму и движение объектов. Все многообразие геометрических объектов является комбинацией различных примитивов – простейших фигур, которые в свою очередь состоят из графических элементов - точек, линий и поверхностей.

В настоящее время геометрическое моделирование успешно используется в управлении и других областях человеческой деятельности. Можно выделить две основные области применения геометрического моделирования: проектирование и научные исследования.

Геометрическое моделирование может использоваться при анализе числовых данных. В таких случаях исходным числовым данным ставится в соответствие некоторая геометрическая интерпретация, которая затем анализируется, а результаты анализа истолковываются в понятиях исходных данных.

Этапы геометрического моделирования:

- постановка геометрической задачи, соответствующая исходной прикладной задаче или ее части;
- разработка геометрического алгоритма решения поставленной задачи;
- реализация алгоритма при помощи инструментальных средств;
- анализ и интерпретация полученных результатов.

Методы геометрического моделирования:

- аналитический;
- графический;
- графический, с использованием средств машинной графики;
- графоаналитические методы.

Графоаналитические методы основываются на разделах вычислительной геометрии, таких как теория R-функций, теория поверхностей Кунса, теория кривых Безье, теория сплайнов и др.

Для современных научных исследований характерно использование, наряду с двумерными и трехмерными, многомерных геометрических моделей (физика элементарных частиц, ядерная физика и т. д.).

Системы координат

Система координат (СК) – совокупность базисных (линейно независимых) векторов и единиц измерения расстояния вдоль этих векторов (e_1, e_2, \dots, e_n).

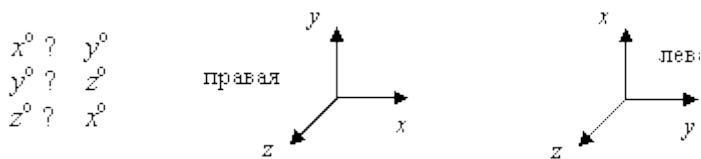
Если базисные вектора нормированы (единичной длины) и взаимно ортогональны, то такая СК называется *декартовой* (ДСК).

Мировая система координат (МСК) – $x_0y_0z_0$ – содержит точку отсчета (начало координат) и линейно независимый базис, благодаря которым становится возможным цифровое описание геометрических свойств любого графического объекта в абсолютных единицах.

Экранная система координат (ЭСК) – $x_1y_1z_1$. В ней задается положение проекций геометрических объектов на экране дисплея. Проекция точки в ЭСК имеет координату $z_1 = 0$. Тем не менее, не следует отбрасывать эту координату, поскольку МСК и ЭСК часто выбираются совпадающими, а вектор проекции $[x_1, y_1, 0]$ может участвовать в преобразованиях, где нужны не две, а три координаты.

Система координат сцены (СКС) – $x_2y_2z_2$ – описывает положение всех объектов сцены - некоторой части мирового пространства с собственным началом отсчета и базисом, которые используются для описания положения объектов независимо от МСК.

Объектная система координат (ОСК) – $x_3y_3z_3$ – связана с конкретным объектом и совершает с ним все движения в СКС или МСК.



Правая ДСК – оси ориентированы так, что вращение ортов происходит в положительном направлении (против часовой стрелки с точки зрения наблюдателя, находящегося на конце третьего свободного орта):

Левая ДСК – оси ориентированы так, что вращение ортов происходит в отрицательном направлении.

В двумерном пространстве (R2) наиболее распространены *декартова СК* (x, y) и *полярная СК* (r, ϕ) (r – радиус-вектор точки, ϕ – угол поворота).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
ОП.11 Инженерная компьютерная графика
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, зарегистрирован в Министерстве юстиции 26.12.2016 г. (рег. № 44978), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертиза можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Профессор кафедры математики,
информатики, естественнонаучных
и общетехнических дисциплин,
доктор технических наук, профессор
« » 20 г.

А.А. Маслак

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины
ОП.11 Инженерная компьютерная графика
для специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика соответствует ФГОС по специальности среднего профессионального образования 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. № 1548, зарегистрирован в Министерстве юстиции 26.12.2016 г. (рег. № 44978), и примерной основной образовательной программе по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 09.00.00 №3 от 15.07.2021 г. (зарегистрировано в государственном реестре примерных основных образовательных программ регистрационный номер 5, приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022 г.).

В рабочую программу учебной дисциплины включены разделы «Паспорт рабочей программы учебной дисциплины», «Структура и содержание учебной дисциплины», «Образовательные технологии», «Условия реализации программы учебной дисциплины», «Перечень основных и дополнительных информационных источников, необходимых для освоения дисциплины», «Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины», «Оценочные средства для контроля успеваемости» и «Дополнительное обеспечение дисциплины».

Структура и содержание рабочей программы соответствуют целям образовательной программы СПО по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» и будущей профессиональной деятельности студента.

Объем рабочей программы учебной дисциплины полностью соответствует учебному плану подготовки по данной специальности. В программе четко сформулированы цели обучения, а также прогнозируемые результаты обучения по дисциплине.

На основании проведенной экспертиза можно сделать заключение, что рабочая программа учебной дисциплины ОП.11 Инженерная компьютерная графика по специальности 09.02.06 «Сетевое и системное администрирование» соответствует требованиям стандарта, профессиональным требованиям, а также современным требованиям рынка труда.

Инженер-программист 1 категории
отдела АСУТП управления АСУТП,
КИПиА, МОП Краснодарского РПУ
филиала «Макрорегион ЮГ» ООО ИК
«СИБИНТЕК»

« » 20 г.

ООО ИК «СИБИНТЕК»
Филиал «Макрорегион Юг»
352800, г. Туапсе, ул. Сочинская, 4:
ИНН 7708119944 / КПП 77260101
М.В. Литус