

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном  
Базовая кафедра Нефтегазового дела

Рабочая программа дисциплины



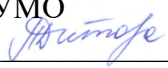

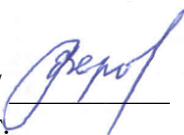
**Б1.О.20 Инженерная и компьютерная графика**

для программы бакалавриата  
по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и  
электротехника

Профиль подготовки: Электроэнергетика

Форма обучения: очная

Автор: Матвеева Марфа Гурьевна, ст. преподаватель базовой кафедры НГД, МПТИ (ф) СВФУ,  
karlja\_83@mail.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий базовой кафедрой разработчика __НГД__ Томский К.О. /  протокол № 08 от «24» февраля 2023 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой __ЭиАПП__ Семенов А.С. /  протокол № 08 от «08» апреля 2023 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО Титова Д.Я. /  «24» апреля 2023 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМС Константинова Т.П. /  протокол УМС №7 от «11» мая 2023 г.	Эксперт УМС Ефремова В.А. /  «11» мая 2023 г.	

Мирный 2023 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**Б1.О.20 Инженерная и компьютерная графика**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Дисциплина Б1.О.20 Инженерная и компьютерная графика входит в число дисциплин, составляющих основу инженерного образования. Предметом изучения дисциплины являются: способы изображения пространственных форм на плоскости; способы решения геометрических задач по заданным изображениям; изучение концепции создания геометрических моделей объектов применительно к их реализации средствами компьютерной графики.

Универсальные и специальные методы начертательной геометрии и инженерной графики находят широкое применение в САПР. В связи с этим эта дисциплина становится базовой дисциплиной при изучении САПР и компьютерной графики. Изложение разделов начертательной геометрии и инженерной графики должно основываться на подходе, использующем результаты анализа конструкций технических изделий, их геометрии, как геометрии трехмерных материальных тел. Целостность изложения дисциплины предполагает изучение методов, применяемых в геометрическом моделировании и компьютерной графике. Это требует, чтобы студенты наряду со знанием основных правил выполнения чертежей (стандартов ЕСКД), могли анализировать пространственные формы и их отношения на основе графических моделей пространства.

Цель дисциплины состоит в том, чтобы вооружить будущего специалиста знаниями в области теории и практики проектирования различных форм и конструкций изделий, наиболее широко используемых в технических машинах и комплексах.

Основные задачи дисциплины:

1. Приобретение студентами необходимых знаний о теоретических основах методов построения изображений пространственных форм на плоскости и знаний алгоритмов и способов решений на чертеже задач, относящихся к этим формам.

2. Приобретение навыков анализа и синтеза пространственных форм и отношений.

3. Овладение правилами и формирование навыков выполнения конструкторской документации в соответствии со стандартами ЕСКД.

4. Овладение правилами выполнения чертежей различных изделий при проектировании технических машин и комплексов.

5. Получение навыков выполнения конструкторских работ с использованием САПР nanoCAD.

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Информационная культура	ОПК-1 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их	ОПК-1.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа	<b>Знать:</b> современные информационные технологии, основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации,	БРС Зачет с оценкой

	для решения задач профессиональной деятельности	и представления информации ОПК-1.2. Демонстрирует знание требований к оформлению документации (ЕСКД, ЕСПД, ЕСТД) и умение выполнять чертежи простых объектов	<b>Уметь:</b> создавать базы данных с использованием ресурсов Интернет, применять физико-математические методы для решения задач с использованием стандартных программных средств, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях <b>Владеть:</b> навыками применения стандартных программных средств, компьютером как средством управления информацией	
Теоретическая и практическая профессиональная подготовка	ОПК-6 Способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Выбирает средства измерения, проводит измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность	<b>Знать:</b> средства измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывает результаты измерений и оценивает их погрешность <b>Уметь:</b> проводить измерения электрических и неэлектрических величин, обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность <b>Владеть:</b> навыками обрабатывать результаты измерений и оценивать их погрешность	БРС Зачет с оценкой

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Индекс	Наименование дисциплины (модуля), практики	Семестр изучения	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой)
Б1.О.20	Инженерная и компьютерная графика	4	Дисциплина базируется на школьных курсах геометрии и черчения, а также цикле естественнонаучных дисциплин (Б1), входящих в модули математика, физика и информатика	Б1.О.11 Основы проектной деятельности Б1.О.21 Теоретическая механика Б1.О.25 Основы автоматизированного проектирования

### 1.4. Язык преподавания: [русский]

**2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Код и название дисциплины по учебному плану	Б1.О.20 Инженерная и компьютерная графика	
Курс изучения	2	
Семестр(ы) изучения	4	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет с оценкой	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО', в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	54	-
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	-
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	34	-
семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	-	-
- лабораторные работы	34	-
- практикумы	-	-
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	3	-
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	54	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	-	

**3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий (очная форма)**

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах									Часы СРС
		лекции	Из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	Из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	Из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	Из них с применением ЭО и ДОТ	КСР (консультации)	
Раздел 1. Основные законы и методы геометрического моделирования различных объектов.	14	2	-	-	-	4	-	-	-	-	8

Раздел 2. Поверхностное моделирование. Основные законы преобразования и взаимного пересечения моделей пространства с использованием средств компьютерной графики (КГ).	16,5	2	-	-	-	6	-	-	-	0,5	8
Раздел 3. Проекционное черчение. Базовые принципы построения проекционного чертежа и его оформление с использованием технических и программных средств КГ	10,5	2	-	-	-	2	-	-	-	0,5	6
Раздел 4. Основные законы и стандарты изображения технических моделей. Чертеж детали	16,5	4	-	-	-	4	-	-	-	0,5	8
Раздел 5. Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа.	17,5	3	-	-	-	6	-	-	-	0,5	8
Раздел 6. Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы.	16,5	2	-	-	-	6	-	-	-	0,5	8
Раздел 7. Разработка проектной технической документации по чертежам общего вида. Электронное документирование	16,5	2	-	-	-	6	-	-	-	0,5	8
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>2 семестр</b>	<b>54</b>	<b>17</b>	-	-	-	<b>34</b>	-	-	-	<b>3</b>	<b>54</b>

## 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Раздел 1.** «Основные законы и методы геометрического моделирования различных объектов».

Лекции: «Геометрическое моделирование точки, линии, плоскости, поверхности в пространстве и на плоскости».

Практические занятия: «Метод проекций. Построение комплексного чертежа точки, прямой линии, плоскости. Решение задач. Поверхности. Принадлежность точки и линии поверхности. Решение задач на пересечение поверхностей. Геометрическое моделирование поверхностей. Выбор рациональных способов решения позиционных геометрических задач с использованием методов инженерной геометрии, средств компьютерного геометрического моделирования. Построение разверток с применением способов преобразования комплексного чертежа».

**Раздел 2.** «Поверхностное моделирование. Основные законы преобразования и взаимного пересечения моделей пространства с использованием средств компьютерной графики (КГ)».

Лекции: «Геометрическое моделирование поверхностей. Отображение поверхностей и их взаимодействие. Способы решения позиционных геометрических задач с использованием средств компьютерного геометрического моделирования».

Практические занятия: «Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Выполнение заданий на построение 2D-изображений (видов, разрезов, сечений) типовых деталей. Графическая система nanoCAD. Пользовательский интерфейс. Геометрические примитивы. Выполнение упражнений для подготовки к работе в nanoCAD и построение плоского контура в программе nanoCAD. Стандарты ЕСКД. Оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные, основные надписи. Шаблон чертежа в программе nanoCAD».

**Раздел 3.** «Проекционное черчение. Базовые принципы построения проекционного чертежа и его оформление с использованием технических и программных средств КГ».

Тема: «Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Алгоритм построения изображений в 2D пространстве с соблюдением стандартов ЕСКД, используя 3D-технологии построения чертежа».

Практические занятия: «Изображения на технических чертежах, ГОСТ 2.305-68. Алгоритмы построения изображений с соблюдением стандартов ЕСКД, используя средства компьютерной графики. Трёхмерное моделирование средствами компьютерной графики. Выполнение заданий на построение твердотельных моделей. 3D-технология построения чертежа. Выполнение заданий по формированию чертежей деталей по 3D-моделям».

**Раздел 4.** «Основные законы и стандарты изображения технических моделей. Чертеж детали»

Тема: «Конструктивные и технологические элементы деталей. Резьба. Изображение, обозначение резьбы. Крепёжные детали. Виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Правила разработки проектной, рабочей конструкторской документации, включая чертежи, электронные модели деталей»

Практические занятия: «Выполнение дополнительных, местных видов, сложных разрезов. Выполнение эскизов и чертежей типовых технических деталей с наличием резьбовых поверхностей и других стандартных элементов».

**Раздел 5.** «Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа».

Тема: «Основные конструкторские документы для деталей – модель, чертеж детали (эскиз). Содержание и оформление чертежей и эскизов деталей. Резервы оптимизации чертежа. Нанесение размеров в зависимости от способа изготовления детали. Формирование 3D-моделей типовых деталей в программе nanoCAD. Электронная модель детали. Электронный конструкторский документ – основные требования по ГОСТ 2.051-2006».

Практические занятия: «Построение электронных моделей типовых деталей. Выполнение чертежей типовых деталей с использованием 3D-технологии построения чертежа моделей деталей типа "Вал"».

**Раздел 6.** «Электронная модель изделия. Электронная модель сборочной единицы».

Тема: «Виды соединений и составных частей изделия. Соединения деталей: разъёмные, неразъёмные. Соединения резьбовые. Электронная модель изделия (ЭМИ), требования устанавливает ГОСТ 2.052-2006. Структура ЭМИ. Электронная модель сборочной единицы. 3D-сборка изделия, сборочный чертеж. Чтение и детализирование чертежа общего вида».

Практические занятия: «Выполнение заданий на соединения деталей: разъёмные и неразъёмные. Расчет резьбовых соединений с использованием стандартных крепежных деталей. Работа со справочными информационными базами данных. Электронная модель сборочной единицы. Формирование моделей деталей, входящих в сборочную единицу. Основные методы создания 3D-сборки изделия. Моделирование сборочных единиц с применением библиотек стандартных изделий. Выполнение чертежа сборочной единицы с использованием 3D-технологии построения. Оформление текстового документа «Спецификация».

**Раздел 7.** «Разработка проектной технической документации по чертежам общего вида»

Тема: «Разработка электронного комплекта проектной и/или рабочей технической документации с использованием САПР, на примере строительной технической документации»

Практические занятия: «Этапы проектирования объекта. Выполнение проектных или рабочих чертежей по чертежу общего вида (схеме). Подготовка комплекта конструкторской документации на объект, на примере строительного объекта».

### **3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии**

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения.

В процессе изучения дисциплины наряду с традиционными используются инновационные технологии, охватывающие все виды и формы обучения: лекции, лабораторные работы, самостоятельную работу, контроль.

Лекции-презентации подготовлены в форме визуальной презентации MS PowerPoint.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, предполагающие применение информационных технологий, а также решение профессионально-ориентированных задач.

В практических работах широко применяются графические пакеты, в том числе программа AutoCAD. Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании разработанных интернет-ресурсов (справочные пособия, практикумы, лекции-презентации, проектные методики).

Контрольные мероприятия включают тестовый контроль и контрольные работы по каждому учебному модулю.

### **4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Самостоятельная работа направлена на закрепление и углубление полученных теоретических и лабораторно-практических знаний, развитие навыков практической работы.

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Перечень основной и дополнительной литературы, указанный в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины».
2. Информационные ресурсы сети Интернет, указанные в разделе «Программное обеспечение и Интернет-ресурсы».
3. Инструкции использования программных обеспечений.

### Содержание СРС (очная форма)

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудоемкость (в часах)	Формы и методы контроля
<b>2 семестр</b>				
1	«Точка», «Прямая. Линия», «Плоскость», «Поверхность», «Пересечение поверхностей», "Развертывание поверхностей"	Подготовка к занятиям, тематическим тестам. Выполнение расчетно-графических работ.	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
2	«Графическое оформление чертежа». «Чертеж плоской детали в графической системе nanoCAD - геометрические примитивы, команды редактирования, нанесение размеров, работа со слоями и др.»	Подготовка к занятиям, тематическим тестам. Выполнение расчетно-графических работ.	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
3	«Изображения – виды, разрезы, сечения». "Аксонометрия" «Трехмерное моделирование в nanoCAD»  «3D-технология построения чертежа в nanoCAD»	Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ. Подготовка к зачету	6	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
4	«Виды изделий и конструкторских документов. Изображения на чертежах», «Сложные разрезы»	Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ.	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
5	«Соединения деталей. Расчет резьбовых соединений с использованием стандартных крепежных деталей» «Электронная модель детали. 3D-технология построения чертежа, на примере деталей типа Вал»	Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ.	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
6	«Сборочный чертеж. Спецификация», «Чтение и детализование»,  «3D-сборка изделия в nanoCAD».	Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ. Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
7	«План. Спецификация" - выполнение проектных или рабочих чертежей по чертежу общего вида», «Компоновка рабочей документации»	Подготовка к занятиям. Выполнение расчетно-графических работ. Подготовка к экзамену	8	Текущий контроль Баллы БРС Собеседование Баллы БРС, тест
			<b>54</b>	

#### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Расчетно-графические работы выполняются с использованием справочной, учебной и научной литературы, программного обеспечения с учетом требований нормативных документов:

Чекмарев А.А., Верховский А.В., Пузиков А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов-заочников инженерно-технических и педагогических специальностей вузов/ Под ред. А.А. Чекмарева. – М.: Высш.шк., 2001. – 154с.



**Рейтинговый регламент по дисциплине:**

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Семестр 2, зачет		
Посещение лекций	5	5
Посещение практических занятий	5	5
Расчётно-графическое задания	40	75
Тестирование	10	15
<b>Количество баллов для допуска к зачету (min - max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>1</sup>**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература<sup>2</sup></b>				
1	Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Курс начертательной геометрии. учебное пособие М.: Высшая школа 2006	МО	Абонемент библиотеки МПТИ, 100 шт.	
2	Гордон В.О., Семенцов-Огиевский М.А. Сборник задач по курсу начертательной геометрии. учебное пособие М.: Высшая школа 2006	МО	Абонемент библиотеки МПТИ, 100 шт.	
3	Чекмарев А.А., Верховский А.В., Пузиков А.А. Начертательная геометрия. Инженерная и машинная графика. Программа, контрольные задания и методические указания для студентов-заочников инженерно-технических и педагогических специальностей вузов/ Под ред. А.А. Чекмарева. – М.: Вышш.шк., 2001. – 154с., ил..	-	Абонемент библиотеки МПТИ, 26 шт.	
4	Фролов С.А. Начертательная геометрия. Сборник задач учебное пособие М.:ИНФРА 2011	МО	Абонемент библиотеки МПТИ, 50 шт.	
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Сорокин Н.П. и др. Инженерная графика учебник СПб.: Лань2008	-	Абонемент библиотеки МПТИ, 30 шт.	
2	Лагерь А.И. Инженерная графика: учебник М.: Высшая школа, 2006	МО	Абонемент библиотеки МПТИ, 25 шт.	

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com>
3. ЭБС IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

---

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

В соответствии с ФГОС ВО минимально необходимый для проведения занятий по дисциплине Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика перечень материально-технической базы обязательно включает в себя лекционную аудиторию, которая может быть снабжена интерактивной доской или проектором, подключенным к ПК или ноутбуку.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- чтение лекций с использованием слайд-презентации;
- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

MS Excel,  
MS PowerPoint,  
Maple 10,  
nanoCAD,

10.3. Перечень информационных справочных систем

<http://cncexpert.ru/>

