

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор
(должность)

Т.Р.Змызгова
(подпись, Ф.И.О.)

" ___ " _____ 2024 г.

Рабочая программа учебной дисциплины
НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность: «**Технология и автоматизация производства
нефтегазопромыслового оборудования**»

Форма обучения:

заочная

Курган 2024

Рабочая программа дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (Технология и автоматизация производства нефтегазопромыслового оборудования), утвержденными:

- для заочной формы обучения «28» июня 2024 года.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов» « 2» сентября 2024 года, протокол № 1.

Рабочую программу составила
доцент, канд.техн.наук

_____ И.А.Иванова

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Автоматизация производственных процессов»
доцент, канд.техн.наук

_____ И.А.Иванова

И.О.Заведующего кафедрой
«Машиностроение»

_____ О.Г Вершинина

Специалист по учебно-
методической работе
Учебно-методического отдела

_____ Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности

_____ И.В.Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего 8 зачетных единицы трудоемкости (288 академических часов)

заочная форма обучения

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	заочная форма		
	На всю дисциплину	Семестр	
		1	2
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	4	2	2
Лекции	4	2	2
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	272	134	138
Подготовка к экзамену (зачету)	45	18	27
Другие виды самостоятельной работы	284	142	142
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Зачёт	Зачёт	Экзамен
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам:	288	144	144

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» относится к обязательной части Блока 1.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» базируется на знаниях, умениях, навыках, приобретенных студентами в средней школе.

Результаты обучения по дисциплине, необходимы для изучения общеинженерных и специальных технических дисциплин, а также в последующей инженерной деятельности; разработке всех видов технической

документации, оформлении законченных научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» включает в себя начертательную геометрию, черчение, компьютерную графику.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» является: дать общую геометрическую и графическую подготовку, а также подготовка обучающихся к практическому использованию средств компьютерной графики при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

Задачами освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» являются:

- сформировать способность правильно воспринимать, перерабатывать и воспроизводить графическую информацию;
- ознакомить обучающихся с современными техническими средствами машинной графики;
- научить использовать современные программные средства для выполнения конструкторских работ.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-7);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и методы и средства компьютерной графики (для ОПК-7);
- уметь выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию (для ОПК-7);
- владеть навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов (для ОПК-7).

Индикаторы и дескрипторы части соответствующей компетенции, формируемой в процессе изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика», оцениваются при помощи оценочных средств.

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», индикаторы достижения компетенций ОПК-7, перечень оценочных средств

№ п/п	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Код планируемого результата обучения	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочных средств
1.	ИД-1 _{ОПК-7}	Знать: знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и методы и средства компьютерной графики	З (ИД-1 _{ОПК-7})	Знает: знать правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД и методы и средства компьютерной графики	Вопросы для сдачи экзамена
2.	ИД-2 _{ОПК-7}	Уметь: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	У (ИД-2 _{ОПК-7})	Умеет: выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию	Вопросы для сдачи экзамена
3.	ИД-3 _{ОПК-7}	Владеть: навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов	В (ИД-3 _{ОПК-7})	Владеет: навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов	Вопросы для сдачи экзамена

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

заочная форма обучения

	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	
1 семестр				
	1	Введение. Методы проецирования. Теорема Монжа	0,2	
	2	Проецирование прямой	0,2	
	3	Проецирование плоскости	0,2	
	4	Способы преобразования ортогональных проекций	0,2	
	5	Метрические задачи	0,2	
	6	Линии	0,2	

	7	Поверхности	0,2	
	8	Взаимное пересечение поверхностей	0,2	
	9	Сложные поверхности	0,2	
	10	Развертки поверхностей	0,2	
2 семестр				
	11	Конструкторская документация. Оформление чертежей	0,2	
	12	Изображения. Основные правила их выполнения	0,2	
	13	Аксонметрические проекции деталей	0,2	
	14	Резьба: изображение, определение, обозначение	0,2	
	15	Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей	0,2	
	16	Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые	1	
Всего:			4	

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Введение. Методы проецирования. Теорема Монжа

Предмет и задачи начертательной геометрии. Основные понятия, символы и обозначения. Основные свойства проективного пространства. Метод проекций. Центральное и параллельное проецирование. Инвариантные свойства ортогонального проецирования. Координатный метод, комплексный чертеж Монжа. Проецирование точки на две и три плоскости проекций

Тема 2. Проецирование прямой

Задание прямой. Прямые частного и общего положения. Точка на прямой. Следы прямой. Определение длины отрезка прямой и углов наклона ее к плоскостям проекций (способ прямоугольного треугольника). Круговая диаграмма натуральных величин. Взаимное положение прямых. Конкурирующие точки. Теорема о частном случае проецирования прямого угла.

Тема 3. Проецирование плоскости

Способы задания плоскости. Проецирование плоскостей частного и общего положения. Точка на плоскости. Следы плоскости. Прямая в плоскости. Линии частного положения, принадлежащие плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости, двух плоскостей: параллельность, перпендикулярность, пересечение произвольных геометрических образов. Определение видимости при пересечении.

Тема 4. Способы преобразования ортогональных проекций

Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения: вокруг проецирующей прямой, вокруг прямой уровня. Плоскопараллельное перемещение. Применение способов преобразования проекций к решению задач.

Тема 5. Метрические задачи

Определение. Виды метрических задач. Определение расстояний: между двумя точками, между точкой и прямой, между параллельными прямыми, между точкой и плоскостью, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Определение углов: между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями. Определение натуральных величин отрезков и плоских фигур.

Тема 6. Линии

Понятия и определения. Плоская и пространственная линия. Касательная и нормаль к кривой, их проекции. Особые точки кривых. Цилиндрическая винтовая линия.

Тема 7. Поверхности

Поверхность. Понятия и определения. Образование. Определитель, его геометрическая и алгебраическая составляющие. Классификация поверхностей. Многогранники, их виды. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников.

Поверхности вращения. Образование, задание на чертеже. Поверхность вращения общего вида. Меридиан, параллель, экватор, горло. Нахождение недостающих проекций точки на поверхностях вращения (цилиндр, конус, сфера, тор). Поверхности, получаемые вращением эллипса, параболы, гиперболы.

Пересечение поверхности вращения плоскостью (сечения цилиндра, конуса, сферы). Тело с вырезом. Пересечение поверхностей вращения с прямой.

Тема 8. Взаимное пересечение поверхностей

Способ вспомогательных секущих плоскостей. Алгоритм решения. Построение линии пересечения поверхностей, одна из которых занимает проецирующее положение. Построение линии пересечения поверхностей, каждая из которых занимает общее положение относительно плоскостей проекций.

Способ вспомогательных секущих сфер. Частные случаи пересечения поверхностей второго порядка. Сущность способа, применение его на примере решения задач. Теорема Монжа.

Плоскость, касательная к поверхности. Нормаль к поверхности.

Тема 9. Сложные поверхности

Линейчатые поверхности с двумя направляющим и плоскостью параллелизма (цилиндроид, коноид, косая плоскость). Винтовые поверхности. Прямой геликоид. Геликоид с наклонной образующей.

Циклические и каркасные поверхности. Алгоритм решения задач.

Тема 10. Развертки поверхностей

Понятия и определения. Основные свойства разверток. Развертка поверхностей многогранников (пирамида и призма), поверхностей вращения (конус усеченный прямой круговой, цилиндр круговой, приближенная развертка сферы). Способ триангуляции для построения приближенных

разверток неразвертываемых поверхностей. Способ раскатки (нормального сечения). Построение разверток переходных конструкций.

Тема 11. Конструкторская документация. Оформление чертежей
Стандарты ЕСКД. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты. Основы геометрических построений. Нанесение размеров

Тема 12. Изображения. Основные правила их выполнения
Виды, разрезы, сечения, выносные элементы. Условности при выполнении чертежей.

Тема 13. Аксонометрические проекции деталей
Виды и образование стандартных аксонометрических проекций: фронтальная и прямоугольная диметрия, прямоугольная изометрия. Нанесение размеров.

Тема 14. Резьба: изображение, определение, обозначение
Резьбы цилиндрические и конические. Резьбы крепежные и ходовые. Технологические элементы резьбы.

Тема 15. Выполнение эскизов и рабочих чертежей деталей
Требования к рабочему чертежу. Эскизирование деталей. Особенности нанесения размеров. Обозначение шероховатости и материалов детали. Чертеж зубчатого колеса.

Тема 16. Разъемные соединения: резьбовые, шпоночные, шлицевые
Изображение и обозначение стандартных деталей. Действительные и упрощенные изображения резьбовых соединений. Соединения шпоночные, шлицевые. Зубчатые передачи.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к зачету и экзамену. Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.	
		Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины:		239
Решение метрических задач		30
Способы преобразования ортогональных проекций		30
Пересечение поверхностей		30
Кривые линии		30
Линейчатые, винтовые поверхности		30
Изображения на чертежах. Виды. Разрезы Сечения.		30
Эскизирование		30
Сборочный чертеж		29
Подготовка к экзамену,зачету		45
Всего:		284

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Банк заданий к экзамену,зачету

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет и экзамен проводится в форме ответов на вопросы билета. Экзаменационный билет состоит из 3 заданий. Время, отводимое обучающемуся на решение экзаменационных задач, составляет 2 астрономических часа.

Результаты текущего контроля успеваемости зачета и экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачета и экзамена, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.3. Примеры оценочных средств для зачета

1. Метод проецирования. Центральное и параллельное проецирование. Система плоскостей проекций. Проекция точек. Конкурирующие точки.
2. Проекция прямых. Прямые частного положения.

3. Определение натуральной величины отрезка прямой. Углы наклона к плоскости проекций.
4. Взаимное положение прямых.
5. Проекция плоских углов. Теорема о проекции прямого угла и ее применение в решении задач. Проекция плоскости. Плоскости частного положения.
6. Главные линии плоскости. Углы наклона к плоскостям проекций.
7. Принадлежность точки плоскости.
8. Принадлежность прямой плоскости.
9. Взаимное положение прямой и плоскости.
Взаимное положение двух плоскостей.
10. Способы преобразования проекций.
- 11.1 Замена плоскостей проекций.
- 11.2 Вращение вокруг проецирующих прямых.
- 11.3 Вращение вокруг прямых уровня: (фронтали, горизонтали).
- 12 Многогранники и их изображение.
- 12.1 Пересечение многогранников плоскостью. Пересечение многогранников с прямой.
- 13 Поверхности. Классификация.
- 13.1 Поверхности вращения.
- 13.2 Пересечение поверхности плоскостью.
- 13.3 Пересечение прямой с поверхностью вращения.
14. Взаимное пересечение поверхностей.
- 14.1 Построение проекций линии пересечения двух поверхностей способом секущих плоскостей.
- 14.2 Построение проекций линии пересечения двух поверхностей способом концентрических сфер.
15. Развертки поверхностей. Способы выполнения разверток.

6.4.Примеры оценочных средств для экзамена

1. Форматы. Масштабы. Линии. Шрифты.
2. Виды. Разрезы. Сечения.
3. Правила нанесения размеров на чертеже.
4. Шероховатость поверхностей.
5. Резьбы. Изображение и обозначение резьбы.
6. Эскиз. Порядок выполнения эскиза.
7. Зубчатое колесо. Элементы зубчатого колеса. Формулы для расчета основных параметров колеса. Чертеж зубчатого колеса.
8. Зубчатая передача. Геометрический расчет и изображение цилиндрической зубчатой передачи.

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций,

методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Гордон В.О. Курс начертательной геометрии: Учеб. пособие/В.О. Гордон, М.А. Семенцов-Огиевский; под ред. В.О. Гордона, Ю.Б. Иванова. - М.: Высшая школа. - 272 с.: ил. - (разных годов изданий).
2. Левицкий В.С. Курс машиностроительного черчения/В.С. Левицкий. - М.: Машиностроение. - (разных годов изданий)

7.2. Дополнительная литература

1. Битунов А.И. Практикум по пакету КОМПАС / А.И. Битунов.- Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2011.- 95 с.
2. Полибза Т.Т. Применение справочных материалов в технической графике: Учебное пособие /Т.Т. Полибза. – Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2004.– 95 с.
3. Полибза Т.Т. Краткий курс по инженерной графике для студентов заочной формы обучения (технические специальности) Учебное пособие / Т.Т. Полибза, И.Е. Карпова, В.В. Иванов. - Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2006. -96 с.
4. Силич А.А. Краткий курс по начертательной геометрии для студентов заочной формы обучения (технические специальности) /А.А. Силич, Т.А. Миронова, Ф.В. Авдощенко.- Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2002.- 95 с.
5. Чекмарев А.А. Справочник по машиностроительному черчению /А.А. Чекмарев, В.К. Осипов. - М.: Высшая школа, 2004. – 493 с.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Агапова Н.В. Компьютерная графика. Методические указания к практическим занятиям по пакету T-flex САD для студентов специальностей 220301, 190601, 190603, 190702, 151001, 151002, 200503. Часть 1 /Н.В. Агапова, Л.В. Рохин, А.Н. Сычугов.- Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2009.- 32с.
2. Иванов В.В. Инженерная и компьютерная графика Методические указания к лабораторным работам в системе T-Flex «Построение изображения цилиндрической зубчатой передачи» для студентов направлений 220400, 220700, 221700.-Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2012.

3. Иванов В.В. Инженерная и компьютерная графика. Контрольные задания и методические указания для студентов дневной формы обучения направлений 220700.62, 221700.62, 221700.62.- Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2011.
4. Иванов В.В. Инженерная и компьютерная графика. Контрольные задания и методические указания для студентов заочной формы обучения направлений 220400.62, 220700.62.-Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2012.
5. Карпова И.Е., Карпов Е.К. Начертательная геометрия. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов очной и заочной форм обучения для студентов специальностей 190202.65, 190201.65 и направлений 220400.62, 220700.62, 221700.62, 151900.62, 150700.62, 190600.62, 190700.62.-Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2013.
6. Полибза Т.Т. Начертательная геометрия. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов специальностей 190201, 190202,190601, 140211, 190603, 150202, 151001, 151002. Часть 1./ Т.Т. Полибза, А.И. Битунов.- Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2005.
7. Полибза Т.Т. Начертательная геометрия. Методические указания к практическим занятиям и самостоятельной работе студентов специальностей 190201, 190202, 140211, 190601, 190603, 150202, 151001, 151002. Часть 2./ Т.Т. Полибза, Н.В. Агапова.-Курган: Изд-во Курганского госуниверситета, 2006.
8. Комплект плакатов по начертательной геометрии и инженерной графике.
9. Наборы моделей, деталей, сборочных единиц для выполнения чертежей на занятиях и для самостоятельной работы.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. dist.kgsu.ru - Система поддержки учебного процесса КГУ;
2. http://www.bookarchive.ru/computer/cad_cae/kompas/page - Электронные версии учебников, самоучителей по пакету Компас;
3. <http://www.informika.ru/text/database/geom> - Электронная версия учебника по начертательной геометрии;
4. http://window.edu.ru/window/catalog?p_rubr=2.2.75.31 - Образовательные ресурсы по начертательной геометрии, инженерной и компьютерной графике

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение пореализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе

12. Для студентов, обучающихся с использованием дистанционных образовательных технологий

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2, либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся

Аннотация к рабочей программе дисциплины
**«Начертательная геометрия и инженерная
графика»**

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств**

Направленность: **«Технология и автоматизация производства
нефтегазопромыслового оборудования»**

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ (288 академических часа)

Семестры: 1,2

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

Содержание дисциплины

Основы начертательной геометрии, конструкторская документация, изображения и обозначения элементов деталей, рабочие чертежи деталей, сборочный чертеж и спецификация изделия. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи; графические объекты, примитивы и их атрибуты; чертежи деталей, сборочный чертеж, спецификация; 3D модели, 3D сборка.