

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРИТЕТ»

«Утверждаю»
Проректор по НИД

В.Ф. Фефелов

09 _____ 2020 год



**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ
по специальной дисциплине**

**на обучение по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

шифр направления – 09.06.01 «Информатика и вычислительная техника»

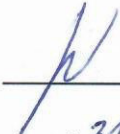
Наименование направленности: «Инженерная геометрия и компьютерная графика»

ОМСК 2020

Программа вступительных испытаний разработана в соответствии с требованиями
ФГОС ВО (уровень специалиста, магистра)

Программу составил:


д.т.н., доцент, профессор

 Панчук К.Л.
«31» 08 2020г.

Программа рассмотрена и одобрена
на заседании кафедры
«Инженерная геометрия и САПР»


Протокол № 1 от «1» 09 2020г.

Зав. кафедрой
«Инженерная геометрия и САПР»
к. пед. н., доцент


 Кайгородцева Н.В.
«01» сентября 2020г.

Согласовано:

Руководитель направления 09.06.01
«Информатика и вычислительная техника»
д.т.н., профессор, зав. кафедрой
«Прикладная математика
и фундаментальная информатика»

 Зыкина А.В.
«31» 08 2020г.

Руководитель направленности 05.01.01
«Инженерная геометрия
и компьютерная графика»
д.т.н., доцент, профессор

 Панчук К.Л.
«31» 08 2020г.

05.01.01. «ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

1. Пространство E_3 : основные объекты, система аксиом, производные объекты. Предмет начертательной геометрии. Метод проецирования. Основные свойства. Дополнение евклидова пространства несобственными элементами. Образование комплексного чертежа (чертежа Монжа).
2. Положение прямой и плоскости относительно плоскостей проекций. Задание точки, прямой, и плоскости на комплексном чертеже (КЧ). Критерий задания. Параметризация основных геометрических объектов пространства E_3 и их множеств.
3. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Взаимное положение прямых и плоскостей. Задачи на пересечение прямой и плоскости и двух плоскостей. Следы прямых и плоскостей.
4. Метрические свойства прямоугольных проекций. Теорема о проекции прямого угла, линии уровня и линия ската, перпендикулярность прямых и плоскостей. Группы метрических задач (перпендикулярность, расстояние, углы). Алгоритмы решений задач на определение расстояний и углов. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Понятие преобразования пространства и понятие группы преобразований. Метод замены плоскостей проекций. Вращение вокруг проецирующих прямых и прямых уровня. Плоскопараллельное перемещение. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач.
6. Многогранники. Пересечение многогранников с плоскостью и с прямой. Пересечение многогранников. Развёртка поверхности многогранника.
7. Понятие кривой линии. Проекционные свойства кривых линий. Касательные и нормали к кривым линиям. Особые точки кривых. Кривые второго порядка (общее уравнение, порядок и класс, фокусы, директрисы, как геометрические места точек). Окружность в плоскости общего положения и её КЧ. Винтовые линии (образование и задание на КЧ). Обводы точек на плоскости. Способы построения обводов (радиусографический, способ кривых второго порядка) и их применение в технике. Понятие сплайна. Полиномиальный кубический сплайн.
8. Понятие поверхности. Алгебраические и трансцендентные поверхности. Определитель поверхности. Задание поверхности на КЧ её определителем. Кинематические и каркасные способы образования поверхности. Дискретный и непрерывный каркасы поверхностей. Критерий задания поверхности на КЧ.

9. Поверхности вращения (образование, определитель поверхности, задание на КЧ). Построение главного меридиана. Поверхности вращения второго порядка. Поверхности второго порядка (общее уравнение, порядок и класс, классификация, образование и задание на КЧ).

10. Линейчатые поверхности. Основные понятия и определения. Линейчатые поверхности с тремя направляющими. Порядок линейчатой алгебраической поверхности. Поверхности с плоскостью параллелизма (цилиндроида, коноид, косая плоскость). Конические и цилиндрические поверхности общего вида. Торсовые поверхности. Развертывающиеся и неразвертывающиеся поверхности. Инженерный способ задания линейчатых поверхностей.

11. Винтовые поверхности. Прямой геликоид. Геликоид с наклонной образующей. Нелинейчатые винтовые поверхности. Поверхности плоскопараллельного переноса. Циклические поверхности. Задание перечисленных поверхностей на КЧ.

12. Пересечение прямой и кривой линий с поверхностью. Методы построения линий пересечения поверхностей: метод вспомогательных плоскостей, метод сфер (концентрических и эксцентрических). Алгоритмы проекционных решений задач на пересечение поверхностей.

13. Понятие развёртки поверхности. Развертки поверхностей (точные, приближенные, условные).

15. Аксонометрические проекции. Теорема Польке. Косоугольная и прямоугольная аксонометрические проекции. Треугольник следов и его свойства. Стандартные виды аксонометрических проекций. Окружность общего и частного положения в аксонометрической проекции.

16. Перспектива. Линейная перспектива. Перспективная система координат. Изображение точек, прямых и плоскостей. Прямые и плоскости частного положения. Перспектива окружности в плоскости частного положения. Метод архитекторов.

17. Геометрическое моделирование. Понятие о математическом и геометрическом моделировании. Геометрическое моделирование – обобщение начертательной геометрии. Графические модели многомерного пространства.

18. Аналитическая геометрия. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Полярные, цилиндрические и сферические координаты. Уравнения линий и поверхностей: явные, неявные, параметрические. Пересечение линий и поверхностей.

19. Векторная алгебра. Законы векторной алгебры. Векторные уравнения линии и поверхности. Скалярное, векторное и смешанное произведение. Линейная зависимость векторов. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

20. Дифференциальная геометрия. Касательная, круг кривизны и особые точки плоских кривых. Касательная, нормальная, соприкасающаяся и спрямляющая плоскость пространственной кривой. Сопровождающий трехгранник. Кривизна поверхности. Эллиптические, гиперболические и параболические точки.

21. Компьютерная графика. Области применения компьютерной графики. 2D и 3D моделирование в рамках графических САПР. Решение задач геометрического моделирования средствами графических САПР.

Литература

Основная

1. Иванов Г. С. Теоретические основы начертательной геометрии: Учебное пособие. – М.: Машиностроение, 1998. – 158с.
2. Иванов Г.С. Начертательная геометрия. – М.: Машиностроение, 1995.– 224 с.
3. Иванов Г.С. Конструирование технических поверхностей (математическое моделирование на основе нелинейных преобразований). – М.: Машиностроение, 1987. – 192 с.
4. Нартова Л. Г., Якунин В.И. Начертательная геометрия. – М.: изд-во "Академия", 2010.
5. Рашевский П.К. Курс дифференциальной геометрии. – М.: Госуд. изд. техн.-теор. литер., 1956. - 420с.
6. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование.-М.:“Физматлит”,2002.-472с.
7. Голованов Н.Н. и др. Компьютерная геометрия.- М.: “Академия”, 2006. -512с.
9. Фокс А., Пратт М. Вычислительная геометрия. Применение в проектировании и в производстве. - Пер. с англ. – М.: Мир, 1982.- 304с.
10. Якунин В.И. Геометрические основы систем автоматизированного проектирования технических поверхностей. М.: изд. МАИ, 1980. - 85с.
11. Соснин Н.В. Компьютерная графика. Математические основы. Красноярск: СФУ, 2007. – 189с.
12. Геометрическое моделирование в инженерной и компьютерной графике [Текст] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот.: 15.00.00 "Машиностроение", 16.00.00 "Физико-технические науки и технологии", 22.00.00 "Технология металлов", 23.00.00 "Техника и технологии наземного транспорта" ... / К. Л. Панчук [и др.] ; ОмГТУ. - Омск : Изд-во ОмГТУ, 2015. - 457 с. : рис.

Дополнительная

1. Автоматизированное проектирование. Геометрические и графические задачи /В.С. Полозов, О.А. Буденов, С.И. Ротков, Л.В. Широкова. – М. : Машиностроение, 1983. – 280 с.

2. Волков В.Я., Юрков В.Ю., Панчук К.Л., Кайгородцева Н.В. Сборник задач и упражнений по начертательной геометрии к учебнику “Курс начертательной геометрии на основе геометрического моделирования”. - Омск: Изд-во СиБАДИ, 2010. – 73с.
3. Волков В.Я., Юрков В.Ю., Панчук К.Л., Кайгородцева Н.В. Курс начертательной геометрии на основе геометрического моделирования. – Омск: Изд-во СиБАДИ, 2010. – 253с.
4. Ляшков А.А. Компьютерная графика / А.А. Ляшков, Ф.Н. Притыкин, Л.М. Леонова, С.М. Стриго. – Омск: Изд-во ОмГТУ, 2007. – 115 с.
5. Ляшков, А.А. Компьютерная графика в среде CAD NX Siemens : учеб. пособие / А. А. Ляшков, Е. В. Любчинов – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. – 118с.
6. Начертательная геометрия. Учебник для вузов (Четверухин Н.Ф., Ливецкий В.С., Прянишникова З.И. и др. Под ред. Четверухина Н.Ф.). – М. : Высшая школа, 1963. – 420 с.
7. Осипов В. А. Машинные методы проектирования непрерывно-каркасных поверхностей. – М. : Машиностроение, 1978 – 248 с.
8. Притыкин, Ф.Н. Методы инженерной геометрии и компьютерной графики в решении задач робототехники : учеб. пособие / Ф. Н. Притыкин, В. И. Небритов, Д. И. Нефедов. – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2018. –155 с.
9. Притыкин, Ф.Н. Компьютерная графика : учеб. пособие / Ф. Н. Притыкин, Т. М. Мясоедова – Омск : Изд-во ОмГТУ, 2019. –155 с.
10. Савелов А. А. Плоские кривые. – М.: Физматгиз, 1960. – 293 с.
11. Фролов С. А. Методы преобразования ортогональных проекций.– М. Машгиз, 1963.–143 с.
12. Четверухин Н.Ф. Проективная геометрия. – М. : Учпедгиз, 1969. – 368 с.
13. Энциклопедия элементарной математики. – М.:Физматгиз, т. 4-5. - 1963.– 66 с.
14. Якунин В. И. Методологические вопросы геометрического проектирования и конструирования сложных поверхностей. – М. : Изд-во МАИ, 1990. – 74с.