

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Инженерной и компьютерной графики»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №7 от 05 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины
«НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Павликова Светлана Юрьевна Дата подписания: 16.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Перелыгина Александра Юрьевна Дата подписания: 16.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Распопина Вера Борисовна Дата подписания: 18.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Начертательная геометрия» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-1.4	Способен применять методы графического построения различных пространственных объектов	Знать методы построения различных геометрических пространственных объектов Уметь решать задачи, связанные с пространственными объектами Владеть навыками конструктивно-геометрического мышления

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Начертательная геометрия» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Инженерная графика», «Инженерная графика в самолетостроении», «Проектирование самолетов», «Конструирование самолетов», «Детали механизмов и машин», «Теория механизмов и машин», «Автоматизация проектно-конструкторских работ и технологических процессов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен
--	---------	---------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов	1	4			1, 2, 3, 4, 8	12	1, 2	10	Устный опрос, Проверочная работа
2	Способы преобразования чертежа. Способы решения метрических задач.	2	4			5, 6, 7	8	1, 2	15	Устный опрос, Проверочная работа
3	Изображение поверхностей.	3	2			9	2	1	5	Устный опрос, Проверочная работа
4	Способы решения на чертежах позиционных задач.	4	4			10, 11, 12	10	1, 2	25	Устный опрос, Проверочная работа
5	Методы построения разверток поверхностей с нанесением на них элементов конструкций.	5	2					1	5	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		16				32		96	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов	Введение. Метод проекций. Метод Монжа. Эпюр Монжа. Задание и изображение прямых линий. Прямые общего и частного положений. Взаимное расположение двух прямых. Задание и изображение плоскости на чертеже. Плоскости общего и частного положения.

2	Способы преобразования чертежа. Способы решения метрических задач.	Способы преобразования чертежа. Способ замены плоскостей проекций. Способ вращения. Метрические задачи. Определение расстояний, углов и величин плоских фигур.
3	Изображение поверхностей.	Задание и изображение поверхностей. Классификация.
4	Способы решения на чертежах позиционных задач.	Обобщенные позиционные задачи. Пересечение проецирующих геометрических образов. Пересечение геометрических образов, из которых один – проецирующий. Пересечение двух непроекцирующих геометрических образов.
5	Методы построения разверток поверхностей с нанесением на них элементов конструкций.	Развертка поверхности. Развертка пирамиды (конуса). Развертка призмы (цилиндра).

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Эпюр Монжа. Координаты точки.	2
2	Прямая общего положения. Определение длины отрезка прямой и углов наклона его к плоскостям проекций способом прямоугольного треугольника.	2
3	Взаимное положение двух прямых.	2
4	Плоскость общего и частного положения. Точки и линии в плоскости	4
5	Способы замены плоскостей	4
6	Способ вращения.	2
7	Основные задачи преобразования эпюра.	2
8	Метрические задачи. Алгоритмы решения.	2
9	Поверхности. Задание и изображение. Точки и линии на поверхностях.	2
10	Позиционные задачи. Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей, если один образ - проецирующий.	2
11	Пересечение непроекцирующих прямой и плоскости, двух плоскостей.	2
12	Пересечение двух поверхностей.	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	45
2	Проработка разделов теоретического материала	15

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Работа в малых группах, мозговой штурм

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Обучающимся выдаются индивидуальные задания по темам дисциплины. Целью практических занятий является приобретение знаний и навыков по конструктивно-геометрическому мышлению. Результаты выполнения работы влияют на допуск к экзамену.

Павликова С. Ю. Начертательная геометрия : электронный курс / С. Ю. Павликова, 2020
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1176>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа направлена на закрепление теоретического материала и отработку практических навыков по темам дисциплины.

1. Павликова С. Ю. Начертательная геометрия : электронный курс / С. Ю. Павликова, 2020
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=1176>
2. Стандарты ЕСКД по состоянию на 2025г.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

Список контрольных вопросов по каждой теме направлен на проверку теоретических знаний. Вопросы задаются во время чтения лекций и на практических занятиях, а так же используются в процессе проведения промежуточной аттестации, что позволяет отследить в интерактивном режиме степень усвоения материала студентами.

Вопросы для контроля:

1. Назовите известные вам методы проецирования.
2. Что называют проекцией точки?
3. Перечислить основные свойства параллельных ортогональных проекций.
4. Определяет ли одна проекция точки её положение в пространстве?
5. Как вы понимаете термин "обратимый чертеж"?
6. Какой чертеж называют комплексным?
7. Как называются и обозначаются две основные плоскости проекций?
8. Что такое вертикальная линия связи? горизонтальная линия связи?
9. Как называются и обозначаются расстояния, определяющие положение точки

- относительно плоскостей проекций? Относительного чего они измеряются?
10. Последовательность построения комплексного чертежа - эпюра - точки по ее координатам.
 11. Какое положение может занимать прямая относительно плоскостей проекций? Какую линию называют прямой общего положения?
 12. Основные свойства проекций прямых уровня, проецирующих прямых?
 13. Условие принадлежности точки линии, символическая запись условия, выполнение на эпюре.
 14. Как могут быть расположены в пространстве две различные прямые по отношению друг к другу?
 15. Как на эпюре располагается точка пересечения пересекающихся прямых? Символическая запись изображения пересекающихся прямых.
 16. Как располагаются точки пересечения одноименных проекций двух скрещивающихся прямых? Какие точки называются конкурирующими?
 17. Как определить видимость элементов пространства относительно данной плоскости проекций с помощью конкурирующих точек?
 18. Какими элементами пространства можно задать плоскость?
 19. Как могут располагаться плоскости относительно плоскостей проекций и как они называются?
 20. Каким свойством обладают вырожденные проекции плоскостей частного положения?
 21. Каким особым свойством обладают плоскости уровня?
 22. Назовите и запишите символами условие принадлежности прямой плоскости; точки плоскости.
 23. Каковы правила построения проекций точки, принадлежащей плоскости?
 24. Как достроить недостающую проекцию точки, если известно, что она принадлежит заданной плоскости?
 25. Что называется поверхностью? Что такое каркас поверхности?
 26. С помощью чего изображаются поверхности на эпюре? Что такое очерк поверхности?
 27. Какие геометрические тела называют многогранниками?
 28. Какую поверхность называют поверхностью вращения?
 29. Какие линии характерны для поверхностей вращения? Какова их роль в построении изображений поверхностей?
 30. Как подразделяются поверхности вращения в зависимости от вида образующей?
 31. Какие поверхности называются поверхностями с плоскостью параллелизма?
 32. Какой прием используют при построении второй проекции точки, принадлежащей поверхности, если одна проекция точки задана?
 33. Цель преобразования эпюра?
 34. Какие вы знаете способы преобразования эпюра и в чем их отличия друг от друга?
 35. Сколько нужно произвести замен плоскостей проекций, чтобы превратить прямую общего положения в проецирующую прямую? плоскость общего положения в плоскость уровня?
 36. Какие задачи называют позиционными? На какие группы и в зависимости от чего они подразделяются?
 37. Последовательность построения эпюра прямой, проходящей через некоторую точку параллельно заданной плоскости.
 38. Первая и вторая позиционные задачи.
 39. Три случая задания пересекающихся геометрических образов. Алгоритмы решения в каждом случае?
 40. Сформулируйте и запишите символами признак пересечения прямой с плоскостью.

41. Определение видимости линии пересечения.
42. Как определяется видимость при пересечении двух плоскостей общего положения?
43. Как строится линия пересечения поверхности плоскостью частного положения?
44. Какие линии могут быть получены в сечении многогранника (призмы, пирамиды), прямого кругового цилиндра, конуса, сферы, тора?
45. Алгоритмы построения линии пересечения двух поверхностей?
46. Что называется разверткой поверхности?
47. Какие поверхности относятся к развертывающимся?
48. Можно ли построить развертку не развертывающейся поверхности? Способ построения.
49. Каким способом строят развертки пирамидальных (конических) поверхностей? В чем его сущность?
50. Какими способами строят развертки призматических (цилиндрических) поверхностей? Как нанести на развертку поверхности точку, ей принадлежащую?

Критерии оценивания.

Зачтено:

- осознанная переработка и трансляция полученных знаний.

Не зачтено:

- отсутствие или малое восприятие информации Невозможность анализа и трансляции.

6.1.2 семестр 1 | Проверочная работа

Описание процедуры.

В качестве проверочных работ обучающиеся выполняют графические работы по индивидуальному варианту в ручной графике.

Варианты работ выбираются согласно порядкового номера списка группы.

При выполнении проверочных работ обучающиеся должны продемонстрировать освоение теоретического материала дисциплины. При оформлении проверочных работ обучающиеся должны придерживаться требований, перечисленных в стандартах ГОСТ ЕСКД.

Перечень индивидуальных проверочных графических работ:

1. Эпюр 1
2. Эпюр 2
3. Эпюр 3
4. Эпюр 4

Критерии оценивания.

Зачтено: Знает методы построения различных геометрических пространственных объектов. Решает задачи, связанные с пространственными объектами применяя навыки конструктивно-геометрического мышления.

Не зачет: Отсутствие или малое восприятие информации. Выполнение графических заданий с ошибками геометрических построений и значительными несоответствиями оформления чертежа стандартам ЕСКД.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ОПК-1.4	Знает методы построения различных геометрических пространственных объектов. Решает задачи, связанные с пространственными объектами применяя навыки конструктивно-геометрического мышления.	Практическая часть выполняется по задачам в экзаменационных билетах. Далее собеседование по теоретическим вопросам.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамену предшествует целенаправленная подготовка студентов на практических занятиях, консультациях и в процессе выполнения самостоятельных проверочных работ. К экзамену допускаются студенты, выполнившие все виды контактной работы в полном объеме академических часов и успешно прошедшие все формы текущего контроля. Практическая часть экзамена представлена в билетах. Задание выполняется на листе формата А3. В основной надписи указать – фамилию И.О. студента, группу, номер выполняемого билета. На выполнение задания отводится 90 минут. По окончании выполнения практической части проводится собеседование по теоретическим вопросам.

Пример задания:

Билет содержит три задачи с текстовым и графическим условием.

Например, условия задач:

1. Построить точку пересечения прямой l с плоскостью. Определить видимость. Расположение прямой и плоскости представлено на рисунке.
2. Построить линию пересечения поверхности с проецирующей плоскостью на трех плоскостях проекций. Определить натуральную величину сечения. Расположение поверхности и плоскости представлено на рисунке.
3. Построить линию пересечения двух поверхностей. Расположение поверхностей представлено на рисунке.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Знает методы	Знает методы	Восприятие	Отсутствие или малое

построения различных геометрических пространственных объектов. Решает задачи, связанные с пространственным и объектами применяя навыки конструктивно-геометрического мышления.	построения различных геометрических пространственных объектов. Решает задачи, связанные с пространственным и объектами применяя навыки конструктивно-геометрического мышления. Возможны ошибки оформления.	полученных данных. Решение графических задач с небольшими ошибками геометрических построений или небольшими несоответствиями стандартов оформления чертежа	восприятие информации. Выполнение графических заданий с ошибками геометрических построений и значительными несоответствиями оформления чертежа стандартам ЕСКД.
---	---	---	--

7 Основная учебная литература

1. Павликова С. Ю. Начертательная геометрия : электронный курс / С. Ю. Павликова, 2020
2. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для вузов по техн. специальностям / А. А. Чекмарев, 2006. - 471.
3. Бударин О. С. Начертательная геометрия : учебное пособие / О. С. Бударин, 2019. - 360.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.
2. Талалай. Основы инженерной графики : учеб. пособие для вузов по инженер.-техн. специальностям. Ч. 1 : Начертательная геометрия, 2007. - 114.
3. Фролов С. А. Начертательная геометрия : учеб. для вузов по направлению подгот. дипломир. специалистов в обл. техники и технологии / С. А. Фролов, 2007. - 285.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

2. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория, оснащенная чертежными столами, меловой доской, проектором и экраном.