

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 (310)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 23 марта 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление: 22.03.02 Metallургия

Электрометаллургия алюминия

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Иванова Маргарита
Александровна
Дата подписания: 04.06.2026

Документ подписан простой электронной
подписью
Утвердил: Перелыгина Александра Юрьевна
Дата подписания: 15.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-12 Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	ОПК ОС-12.2
ОПК ОС-2 Способность решать задачи в области профессиональной деятельности, применяя общепрофессиональные знания	ОПК ОС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-12.2	Владеет навыками работы в САПР, построением двумерных электронных чертежей. Владеет навыками поиска и обработки информации в стандартах ЕСКД	Знать основные команды NanoCAD и алгоритмы, необходимые для построения чертежа; основные стадии проектирования и разработки конструкторских документов Уметь выполнять и оформлять чертежи с использованием инструментов графической программы NanoCAD Владеть навыками работы с NanoCAD, для построения чертежей, поиска справочной информации в системе стандартов ЕСКД
ОПК ОС-2.2	Обладает развитым пространственным представлением и воображением, конструктивно-геометрическим мышлением, способен к анализу и синтезу пространственных форм. Способен на основании знания основных методов и законов начертательной геометрии и стандартов ЕСКД выполнять и читать чертежи. Знает основные методы и законы начертательной геометрии. Владеет методами построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах	Знать методы построения обратимых чертежей пространственных объектов Уметь изображать на чертежах линии и поверхности; использовать способы преобразования чертежа; применять стандарты для построения и чтения чертежей Владеть алгоритмами построения чертежа в ортогональных и изометрической проекциях; алгоритмами чтения чертежей, использования стандартов ЕСКД при выполнении и оформлении конструкторской документации (эскизов, рабочих чертежей, сборочных чертежей, спецификаций и пр.)

	линий, плоскостей и поверхностей	
--	----------------------------------	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: Нет

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Информационные технологии в металлургии», «Моделирование процессов и объектов в металлургии»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 2 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
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)	24	24
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

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	Правила выполнения чертежей. ГОСТы	1	2			2	8	1, 3	9	Тест
2	Способы задания и изображения геометрических образов на комплексном чертеже	2	2			1	8	4	8	Решение задач
3	Способы преобразования чертежа.	3	2							Проверочн ая работа

	Построение аксонометрических проекций									
4	Поверхности, Классификация поверхностей. Многогранники. Поверхности вращения	4	4							Проверочная работа
5	Основные позиционные задачи. 1 и 2 ОПЗ. Пересечение ГО	5	4					3	5	Проверочная работа
6	Виды изделий, КД (ЕСКД). Введение в NanoCAD	6	2			3, 4	16	2	2	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		16				32		24	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Правила выполнения чертежей. ГОСТы	Цель и задачи начертательной геометрии. Метод Монжа. Изображение геометрических образов на эпюре Монжа. Правила выполнения чертежей. ГОСТы по оформлению чертежей
2	Способы задания и изображения геометрических образов на комплексном чертеже	Задание и изображение точки и прямой на комплексном чертеже Монжа. Задание и изображение плоскости. ГО общего и частного положения
3	Способы преобразования чертежа. Построение аксонометрических проекций	Проецирование на третью не основную плоскость проекций. Проецирование на одну плоскость проекций - аксонометрические проекции. Проецирование на дополнительную плоскость. Замена плоскостей проекций. Работа в системе Moodl.
4	Поверхности, Классификация поверхностей. Многогранники. Поверхности вращения	Поверхности, Классификация поверхностей. Многогранники. Поверхности вращения
5	Основные позиционные задачи. 1 и 2 ОПЗ. Пересечение ГО	Классификация позиционных задач. Алгоритмы решения. Пересечение прямой с плоскостью. Пересечение поверхности плоскостью частного положения. Определение НВ фигуры сечения. Пересечение поверхностей вращения, если одна из них проецирующая. Метод вспомогательных плоскостей-посредников
6	Виды изделий, КД (ЕСКД). Введение в	Виды изделий и конструкторских документов. Виды соединений. Резьба. Чертежи резьбовых

	NanoCAD	деталей и соединений. Введение в NanoCAD
--	---------	--

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	Основные позиционные задачи. Построение проекций линии пересечения составной поверхности плоскостью частного положения. Видимость участков линии на соответствующих проекциях. Определение истинной величины фигуры, ограниченной построенной линией.	8
2	Аксонметрические проекции плоских фигур. Построение окружности в аксонометрии. Изометрическая проекция детали. Оформление чертежей - требования	8
3	Образование резьбы. Основные параметры резьбы. Элементы резьбы. Условное изображение и обозначение резьбы. Элементы резьбовых деталей, правила изображения, условности и упрощения при изображении. Выполнение чертежа резьбовой детали. Виды резьбовых соединений. Расчет и выполнение чертежей болтового соединения, шпилечного соединения с элементами детализирования	8
4	2D-проектирование с применением NanoCAD. Построение 3-х видов детали, изометрии. Сборочный чертеж соединения шпилечного. Составление спецификации	8

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	4
2	Проработка разделов теоретического материала	2
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	10
4	Решение специальных задач	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: тренинг

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

1. Инженерная и компьютерная графика : практикум : в 2 ч. / Е. В. Верхотурова, О. В. Белокрылова, М. А. Иванова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2023 — . — ISBN 9-785-8038-1838-0. Ч. 1. — 2023. — 114 с. — Библиогр.: с. 109. — ISBN 978-5-8038-1839-7.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-32124.pdf>
2. Компьютерные технологии в инженерной графике : учеб. пособие / О.В.Белокрылова, Л.Г.Климова, М.А.Иванова. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2020. – 132 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Решение задач на принадлежность геометрических образов. Методические указания для самостоятельной подготовки студентов к практическим занятиям и выполнению графических работ. Кузнецова Г.В., Иванова М.А. и др. – Иркутск, 2011.– 30 с. : ил.
2. Инженерная и компьютерная графика : практикум : в 2 ч. / Е. В. Верхотурова, О. В. Белокрылова, М. А. Иванова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2023 — . — ISBN 9-785-8038-1838-0. Ч. 1. — 2023. — 114 с. — Библиогр.: с. 109. — ISBN 978-5-8038-1839-7.
<http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-32124.pdf>
3. Иванова М.А. Инженерная и компьютерная графика. Ресурс: Электронное обучение ИРНИТУ <https://el.istu.edu>

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 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Задание на проверочную (графическую) работу обучающимся выдается на практических занятиях индивидуально. Чертеж задания переносится на лист. Формат и масштаб изображения выбирается в зависимости от сложности исходного изображения с применением ГОСТов.

Перечень проверочных (графических) работ:

1. Пирамида с отверстием.
2. Конус с отверстием.
3. Эпюр №3А.
4. Эпюр №4А.
5. Деталь, изометрия детали.
6. Соединение болтовое, расчет.
7. Соединение шпильное как сборочный чертеж, спецификация.
8. Эскизы (крышка, гайка накидная).
9. Детализирование (рабочий чертеж корпуса)

Пример задания: По двум заданным проекциям пирамиды построить третью и недостающие проекции сквозного отверстия. Выполнить профильный разрез. Проставить размеры по ГОСТ.

Работа выполняется в ручной графике или с использованием графического редактора NanoCAD на листе формата А3, расположенном горизонтально.

Критерии оценивания.

Зачтено - Чертеж выполнен без ошибок, на чертеже приводятся методы построения, понятны алгоритмы применяемых способов.

Не зачтено - Графически задача не решена, обучающийся не использует стандарты оформления чертежей. Работа выполнена не самостоятельно.

6.1.2 семестр 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа представляет собой графическую работу выполненную в аудитории с помощью графического редактора NanoCAD. Задание на графическую работу выдается каждому обучающемуся индивидуально преподавателем.

Пример задания: Построить три проекции детали. Выполнить вертикальные разрезы. Проставить размеры по ГОСТ. Оформить чертеж.

Критерии оценивания.

Зачтено - Чертеж выполнен без ошибок построения. Выполнены фронтальный и профильный разрезы, правильно совмещены с видами. Чертеж оформлен в соответствии с требованиями ГОСТ. Правильно использованы инструменты NanoCAD.

Не зачтено - Графическая работа выполнена с ошибками построений, отсутствуют или неверно выполнены разрезы. Значительные нарушения стандартов ЕСКД при оформлении. Неумение настроить стили и слои в NanoCAD.

6.1.3 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

Содержание работы: примеры решений, необходимая теоретическая информация и задания для самостоятельного решения приведены в методическом указании для СРС.

Решение задач по темам курса запланировано на практических занятиях, и сводится к выполнению элементов, в соответствии с этапами решения проверочных (графических) работ обучающимися самостоятельно. Выбор варианта задания, уровень сложности задач рекомендуется преподавателем.

Пример решения задач по теме: Прямая на эпюре Монжа.

В результате, обучающийся будет:

- 1)Знать способы построения двух, трёх проекций отрезка на плоском чертеже (эпюре Монжа), в пространстве. Расположение прямой относительно плоскостей проекций.
- 2)Иметь представление о пространственном расположении геометрического объекта (прямой).
- 3)Владеть ключевыми понятиями: расположение прямой в пространстве. Проецирование прямой на две и три плоскости проекций.

Для решения задач на проецирование прямой необходимо повторить теоретический материал по теме лекции «Прямая на эпюре Монжа». При изучении учебного материала необходимо особое внимание уделить расположению прямой в пространстве и её проецированию на плоскости проекций. Выучить изображение прямых на чертеже, занимающих общее и частное положение в пространстве.

Задача 1. Решает преподаватель с объяснениями основных элементов.

- 1.Через заданную на эпюре точку $A(20;10;15)$ провести прямую l общего положения.
- 2.Используя признак принадлежности точки к прямой и отличительный признак эпюра прямой общего положения, проводим горизонтальную проекцию l_1 через A_1 .

Фронтальную проекцию проводим через А2.

Примеры задач для решения:

1. Построить эпюр отрезка АВ по заданным координатам его концов: А(35,30,10), В(5,5,35), определить натуральную величину отрезка и угол наклона его к плоскости П1.
2. Построить эпюр горизонтально - проецирующей прямой, отстоящей от ПЗ – на 30 мм, от П2 – на 20 мм, длина прямой 30 мм.

Критерии оценивания.

зачтено - правильный ответ дан (выполнено графическое решение),
не зачтено - нет ответа (нет графического решения).

6.1.4 семестр 1 | Тест

Описание процедуры.

Тестовые вопросы выдаются на практических занятиях после изучения теоретической темы или после завершения изучения раздела дисциплины через Электронное обучение ИРНИТУ.

Примеры тестовых вопросов по темам: Виды и комплектность конструкторских документов ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД. ГОСТ 3.101-2011 ЕСТД. Стадии проектирования. Обозначение документов. Проекционное черчение. ГОСТ 2.305-2008 Изображения - Виды. Разрезы. Сечения.

1. Дать определение: рабочий чертеж – это...
2. Дать определение: сборочный чертеж – это...
3. Дать определение: детализация сборочного чертежа – это...
4. Дать определение: спецификация – это...
5. Указать последовательность выполнения чертежа детали.
6. Указать последовательность выполнения сечения на чертеже детали.
7. Указать последовательность выполнения разреза на чертеже детали.
8. Указать последовательность выполнения сборочного чертежа.
9. Указать последовательность чтения сборочного чертежа.
10. Указать последовательность выполнения рабочего чертежа.
11. Указать последовательность выполнения эскиза детали.
12. Перечислить разделы спецификации.

Критерии оценивания.

Зачтено (75-100%) - Дан правильный ответ.

Не зачтено (75%) - Ответа нет или ответ не правильный

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 ОС-12.2	Демонстрирует способность работы в	Устный опрос по

	NanoCAD, создания и редактирования чертежей в программе, способен разрабатывать конструкторскую документацию	альбому чертежей в NanoCAD, тестирование
ОПК ОС-2.2	Демонстрирует знание требований при оформлении конструкторской документации, выполняет обратимые чертежи простых технических объектов, решает графические задачи	Устный опрос по выполненным ГР в ручной графике, по расчетам конструктивных элементов деталей и соединений, по теории построения изображений, по стандартам оформления чертежей

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

К зачету допускаются студенты, выполнившие все виды контактной работы в полном объеме академических часов и успешно прошедшие все формы текущего контроля.

Вопросы для опроса по проверочным (графическим) работам:

- 1.Перечислить основные свойства параллельных ортогональных проекций.
- 2.Определяет ли одна проекция точки ее положение в пространстве?
- 3.Как вы понимаете термин «обратимый чертеж»? Чем достигается обратимость чертежа? Какие еще требования предъявляются к чертежу?
- 4.Что называется поверхностью? Что такое каркас поверхности? Что называется определителем поверхности? Дайте пример определителя.
- 5.Какие геометрические тела называют многогранниками? Назовите основные элементы данных поверхностей.
- 6.Какую поверхность называют поверхностью вращения? Что такое параллель?
- 7.Зачем необходимо преобразование эпюра? Какие основные задачи решаются путем преобразования чертежа?
- 8.В чем сущность способа замены плоскостей проекций? Какое координатное расстояние сохраняется при замене фронтальной плоскости проекций на новую?
- 9.Четыре основные задачи, решаемые способом замены плоскостей проекций.
- 10.Какие задачи называют позиционными? Какие геометрические образы (ГО) могут располагаться параллельно?
- 11.Назовите Первую и Вторую основные позиционные задачи.
- 12.Три случая задания пересекающихся геометрических образов: оба проецирующие, один из двух проецирующий, оба не проецирующие. Алгоритмы решения в каждом случае?

13. В чем сущность способа вспомогательных секущих плоскостей? Как выбираются данные плоскости-«посредники»?
14. Что такое аксонометрия? Как получается аксонометрический чертеж? Назначение?
15. Какие виды аксонометрии вы знаете?
16. Что такое коэффициент искажения по осям?
17. Как располагаются оси прямоугольной изометрии? Диметрии?
18. Сформулируйте правило выбора направления большой оси эллипса (прямоугольной аксонометрии окружности), расположенной в координатной плоскости или плоскости, ей параллельной.
19. Назовите основные форматы листов, установленные для чертежей.
20. Масштабы. Назовите масштабные ряды.
21. Основные линии чертежа, применение линий.
22. Назовите типы чертежного шрифта, установленные ГОСТом.
23. Укажите основные требования нанесения размеров на чертеже.
24. Назовите основные виды, используемые для изображения деталей.
25. Дайте определение сечению. Типы сечений, обозначения.
26. Разрезы, определение. Классификация разрезов.
27. Алгоритм получения и изображения на чертеже простых разрезов.
28. Этапы получения и изображения на чертеже сложных разрезов.
29. Разъемные соединения. Основные понятия, определения, виды.
30. Стандартные резьбовые изделия.
31. Неразъемные соединения. Основные понятия, определения, виды.
32. Дайте определение рабочим чертежам деталей.
33. Эскиз деталей. Определение, назначения, этапы выполнения.
34. Требование к выбору материала для изготовления деталей. Условное обозначение материала на чертежах.
35. Назовите инструменты, используемые для обмера деталей.
36. Особенности выполнения сборочных чертежей. Упрощения на чертежах
37. Спецификация. Определение, заполнение.
38. Детализирование сборочного чертежа. Требования, этапы.
39. Особенности простановки размеров на эскизах и рабочих чертежах деталей.
40. Расширения для сохранения чертежа/шаблона?
41. Тенденции развития компьютерной графики, её роль и значение в инженерных системах?
42. Назовите Команды Рисования.
43. Назовите Команды Редактирования.
44. Расширения для сохранения чертежа/шаблона?
45. Что такое «Командная строка»? Назначение?
46. Принятая терминология (команды, курсор, прицел, указать и т.д.).
47. Вызов справочной системы.
48. Пользовательский интерфейс NanoCAD: выпадающие меню, необязательные панели инструментов (стандартная, свойств объектов, инструментов).
49. Пользовательский интерфейс NanoCAD: строка состояния, окно командных строк, необязательное экранное меню, графическое поле.
50. Функциональные клавиши. Контекстное меню.
51. Изменение параметров рабочей среды, влияющих на конфигурацию интерфейса и условия рисования.
52. Открытие документов. Создание чертежей.
53. Настройка пространства модели с помощью отрезка.
54. Сохранение рисунков. Выход из NanoCAD.
55. Построение объектов. Геометрические примитивы (простые и сложные). Слои.

56. Редактирование чертежей. Команды оформления чертежей.
 57. Формирование и редактирование текстовой информации.
 58. Настройка размерных стилей, мультивыноски.
 59. Пространство и компоновка чертежа.
 60. Сохранение чертежа в формате ПДФ.

Пример задания:

Код компетенции	Номера вопросов
ОПК ОС-2	1-40
ОПК ОС-12	41-60

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрирует знание требований при оформлении конструкторской документации, выполняет обратимые чертежи простых технических объектов, решает графические задачи. Демонстрирует способность работы в NanoCAD, создания и редактирования чертежей в программе, способен разрабатывать конструкторскую документацию	Знает методы и законы образования чертежа. Старается пользоваться справочной информацией и стандартами ЕСКД при выполнении и чтении чертежей. Умеет правильно решать графические задачи. Демонстрирует навыки работы с инструментами NanoCad при построении чертежей; применяет стандарты для оформления	Восприятие изученных методов низкое. Пространственное воображение не развито. Решение графических задач с небольшими ошибками или незначительными несоответствиями стандартам оформления чертежа. Показывает низкий навык работы с программой NanoCad при построении чертежей	Не демонстрирует навыки воображения, не обладает конструктивно-геометрическим мышлением. Не умеет работать с графическим редактором NanoCad, не использует программу для построения чертежей и их оформления

7 Основная учебная литература

1. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-37504.pdf>

2. Инженерная и компьютерная графика (односеместровый) : электронный курс / А. В. Горбань, М. А. Иванова, С. Б. Клименкова, И. И. Кострубова, 2023

[Сайт] – URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=6826>

3. Верхотурова. Инженерная и компьютерная графика : практикум : в 2 ч. Ч. 1, 2023. - 114.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-32124.pdf>

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Королев Ю. И. Инженерная и компьютерная графика : учебное пособие / Ю. И. Королев, С. Ю. Устюжанина, 2014. - 427.

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. NanoCAD + NanoCAD СПДС 21

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Узлы, сборочные единицы, детали, измерительный инструмент для измерения деталей при выполнении эскизирования (штангенциркули)
2. Компьютерный класс