

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

«ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Верхотурова Елена
Викторовна
Дата подписания: 16.06.2025

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

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

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

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-1 Способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК ОС-1.3
ОПК ОС-2 Способность самостоятельно проводить измерения параметров, анализировать полученные данные и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных	ОПК ОС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.2	Владеет навыками работы в САПР, построения двумерных электронных чертежей. Владеет навыками поиска и обработки информации в стандартах ЕСКД	Знать основные методы построения двумерных электронных чертежей методами компьютерной графики Уметь создавать двумерные электронные чертежи методами компьютерной графики Владеть навыками работы с графическим редактором папоСАD, построением двумерных электронных чертежей, навыками поиска и обработки справочной информации
ОПК ОС-1.3	Знает основные методы и законы начертательной геометрии. Владеет методами построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах линий, плоскостей и поверхностей	Знать основные методы и законы инженерной графики Уметь создавать чертежи методами построения обратимых чертежей пространственных объектов Владеть навыками построения обратимых чертежей пространственных объектов, изображения на чертежах 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», «Основы проектной деятельности», «Проектная деятельность», «Производственная практика: преддипломная практика», «Введение в профессиональную деятельность», «Основы компьютерного проектирования РЭС»,

«Основы конструирования и технологии производства РЭС», «Радиотехнические цепи и сигналы», «Схемотехника аналоговых электронных устройств»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 1
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	18
лекции	6	6
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	12	12
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	122	122
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	4
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

Учебный год № 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	Единая система конструкторской и технологической документации (ЕСКД и ЕСТД)	1	2					3	10	
2	Проецирование геометрических образов: точка, прямая, плоскость, поверхность	2	1			1, 2, 3	6	2	26	Проверочная работа
3	Чертеж детали. Элементы геометрии детали. Стандартные аксонометрические проекции	3	1			4	2	4	44	Проверочная работа
4	Изделия, виды изделий. Виды и комплектность	5	1			6	2	1	42	Проверочная работа

	конструкторских документов. Рабочие чертежи, эскизы, сборочный чертеж									
5	Виды соединений деталей и правила их изображения на чертежах	4	1			5	2			Проверочная работа
6	Изучение и применение САПР									
	Промежуточная аттестация							4		Зачет с оценкой
	Всего		6				12		126	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Единая система конструкторской и технологической документации (ЕСКД и ЕСТД)	ГОСТ 2.001-2013 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Общие положения. ГОСТ 3.1001-2011 Единая система технологической документации (ЕСТД). Общие положения. Основные требования к чертежам. Общие правила оформления чертежей. Общие правила выполнения чертежей
2	Проецирование геометрических образов: точка, прямая, плоскость, поверхность	Метод ортогонального проецирования. Свойства параллельных проекций. Позиционные и метрические задачи
3	Чертеж детали. Элементы геометрии детали. Стандартные аксонометрические проекции	Основные и дополнительные виды, требования ГОСТ 2.305 – 2008. Разрезы (простые и сложные или ступенчатые), сечения (вынесенные и наложенные). Совмещение видов и разрезов на изображении, граница вида и разреза (ось или линия обрыва). Составление и чтение чертежа сложной технической формы (изделия). Построение чертежа модели детали с применением стандартов 2.305 – 307, с выполнением фронтального и профильного разрезов. Простановка размеров на чертеже. Наглядное изображение модели детали с вырезом четверти. Прямоугольная изометрическая проекция детали. Простановка размеров в аксонометрии
4	Изделия, виды изделий. Виды и комплектность конструкторских документов. Рабочие чертежи, эскизы, сборочный чертеж	Изделия, виды изделий. Виды конструкторских документов. Сборочный чертеж – стадии выполнения, требования. Спецификация. Эскизы деталей. Рабочая документация. Детализация сборочных чертежей
5	Виды соединений	Изделия, классификация. Виды соединений.

	деталей и правила их изображения на чертежах	Разъемные и неразъемные соединения деталей
6	Изучение и применение САПР	Графический редактор NanoCAD: пользовательский интерфейс, управление экраном, инструменты черчения, редактирования, настройка слоев и других параметров, выполнение построений, сохранение файла в различных форматах (dwg, pdf, dwt)

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проецирование точки. Проецирование прямой. Прямые общего и частного положения. Проецирование плоскости. Плоскости общего и частного положения. Выполнение графической работы «Пересечение прямой с плоскостью»	2
2	Выполнение графической работы «Построение сквозного отверстия в гранной поверхности» и «Построение сквозного отверстия в поверхности вращения»	2
3	Выполнение графической работы «Пересечение поверхности плоскостью» и «Пересечение поверхностей»	2
4	ГОСТ 2.305-2008 «Изображения: виды, разрезы, сечения»; ГОСТ 2.307-2011 «Нанесение размеров и предельных отклонений»; ГОСТ 2.317-2011 «Аксонметрические проекции». Выполнение графической работы «Построение трех проекций детали с выполнением разрезов и построение аксонометрической проекции»	2
5	Резьбовые соединения деталей. Выполнение графической работы «Соединение шпилечное». Оформление сборочного чертежа «Соединение шпилечное» и спецификации к нему	2
6	Выполнение графической работы «Деталирование сборочного чертежа»	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
---	---------	----------------------------

1	Подготовка к зачёту	42
2	Подготовка к практическим занятиям	26
3	Проработка разделов теоретического материала	10
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	44

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

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. Теоретическая информация по курсу. Инженерная и компьютерная графика// Электронное обучение ИрННТУ. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379> (дата обращения 10.06.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. Начертательная геометрия: учебное пособие / Г.В. Кузнецова, М.А. Иванова [и др.]; Иркутский национальный исследовательский технический университет. - Иркутск: ИРННТУ, 2019. - 168 с.: ил.
3. Компьютерные технологии в инженерной графике: учеб. пособие / О.В.Белокрылова, Л.Г.Климова, М.А.Иванова. – Иркутск: Изд-во ИРННТУ, 2020. – 132 с.
4. Основы технического черчения в курсе инженерной графики [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.И. Кострубова, М.А. Иванова, С.Б. Клименкова [и др.], 2020. - 186 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Теоретическая информация по курсу. Инженерная и компьютерная графика// Электронное обучение ИрННТУ. - URL: <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379> (дата обращения 10.06.2025). Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

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 учебный год 1 | Проверочная работа

Описание процедуры.

Проверочная работа представляет собой задание на графическую самостоятельную работу. Номер варианта соответствует последней цифре номера зачетной книжки обучающегося. Графическая часть задания переносится по заданным размерам и масштабу на заданный или выбранный формат. Формат и масштаб должны соответствовать ГОСТам. Проверочная графическая работа представляется преподавателю для проверки в электронном виде через систему электронного обучения, сохраненная в формате pdf или в виде четкой фотографии чертежа, или скана чертежа. Самостоятельные проверочные (графические) работы (чертежи), проверенные преподавателем и имеющие оценку не менее "3" представляются обучающимся к защите на зачетном занятии.

Порядок выполнения работы

- 1) Изучить задание на проверочную работу, выданное индивидуально, согласно варианту;

- 1) Подготовить формат для выполнения работы по ГОСТ 2.301, заполнить основную надпись чертежа и дополнительную графу (верхний левый угол) по ГОСТ 2.104 чертежным шрифтом "тип Б" по ГОСТ 2.304;
- 2) Выполнить предварительную компоновку изображений на формате;
- 3) Перестроить заданные изображения (проекции, виды) и построить недостающие, выполнить требуемые построения;
- 6) Проставить размеры и оформить чертеж по ГОСТам.

Критерии оценивания.

Проверочная работа (чертеж) выполнен без ошибок, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов – работа «зачтена».

Проверочная работа (чертеж) выполнен с ошибками, оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов – работа «не зачтена».

Проверочная работа (чертеж) выполнен с ошибками, не оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов – работа «не зачтена».

Проверочная работа (чертеж) выполнен без ошибок, не оформлен в соответствии с требованиями ГОСТов – работа «не зачтена».

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-2.2	Ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных средств, поиска и обработки справочной информации	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий
ОПК ОС-1.3	Знает общие методы построения, разработки и чтения чертежей профессиональной сферы, алгоритмы решения графических задач	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

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

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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

Зачет проводится в виде собеседования по выполненным проверочным работам.

Обучающийся, предоставивший весь комплект правильно выполненных за семестр заданий и правильно ответивший на все основные и дополнительные вопросы преподавателя получает «зачет» с соответствующей оценкой.

В случае предоставления не полного комплекта правильно выполненных за семестр задний для получения «зачета» обучающийся должен правильно выполнить дополнительное задание, представить правильно выполненное графическое решение этого задания и правильно ответить на дополнительные вопросы преподавателя.

Так же обучающемуся предлагается в присутствии преподавателя на своем формате (выполненной проверочной работе) выполнить несколько графических построений.

Пример задания:

Вопросы и геометрические построения по индивидуальным проверочным работам

1. Проверочная работа "Пересечение прямой с плоскостью"

Вопросы:

- что необходимо было определить в этой задаче;
- сколько проекций изображено;
- как называется метод определения видимости участков проекции прямой;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- назовите координаты точки А;
- что такое горизонталь / фронталь.

Геометрические построения:

- провести прямую, принадлежащую плоскости;
- найти недостающие проекции заданной точки / прямой, принадлежащей прямой / плоскости.

2. Проверочная работа "Построение сквозного отверстия в гранной поверхности"

Вопросы:

- назовите заданную поверхность;
- к какому классу поверхностей относится заданная поверхность;
- сколько проекций изображено;
- какая поверхность образовала сквозное отверстие в пирамиде;
- отверстие по форме призматическое или цилиндрическое;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- высота пирамиды;
- на какой высоте от основания пирамиды расположена верхняя часть отверстия.

Геометрические построения:

- провести прямую, принадлежащую поверхности пирамиды, и расположенную параллельно ее основанию;
- найти недостающие проекции заданной точки / прямой, принадлежащей поверхности пирамиды;
- построить горизонтальную / профильную проекции линии пересечения фронтально-проецирующей плоскости с поверхностью пирамиды;
- провести любую прямую, принадлежащую поверхности пирамиды;
- построить натуральную величину фигуры сечения поверхности пирамиды фронтально-проецирующей плоскостью.

3. Проверочная работа "Построение сквозного отверстия в поверхности вращения"

Вопросы:

- назовите заданную поверхность;
- к какому классу поверхностей относится заданная поверхность;
- сколько проекций изображено;
- какая поверхность образовала сквозное отверстие в конусе;
- отверстие по форме призматическое или цилиндрическое;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- высота конуса;
- на какой высоте от основания конуса расположена нижняя часть отверстия.

Геометрические построения:

- провести прямую, принадлежащую поверхности конуса, и расположенную параллельно ее основанию;
- найти недостающие проекции заданной точки / прямой, принадлежащей поверхности конуса;
- построить горизонтальную / профильную проекции линии пересечения фронтально-проецирующей плоскости с поверхностью конуса;
- провести любую прямую, принадлежащую поверхности конуса;
- построить натуральную величину фигуры сечения поверхности конуса фронтально-проецирующей плоскостью.

4. Проверочная работа "Пересечение поверхности плоскостью"

Вопросы:

- из каких поверхностей состоит заданная составная поверхность;
- сколько проекций изображено на чертеже;
- показать расположение фронтальной / горизонтальной / профильной проекции заданной составной поверхности;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- высота составной поверхности;
- какое положение в пространстве занимает заданная плоскость;
- что необходимо было построить согласно заданию;
- как называется четвертое изображение, построенное на этом формате.

Геометрические построения:

- провести прямую, принадлежащую составной поверхности, и расположенную параллельно ее основанию;
- построить недостающие проекции заданной точки / прямой, принадлежащей составной поверхности;
- построить горизонтальную / профильную проекции линии пересечения фронтально-проецирующей плоскости с составной поверхностью;
- провести любую прямую, принадлежащую составной поверхности;
- построить натуральную величину фигуры сечения составной поверхности фронтально-проецирующей плоскостью.

5. Проверочная работа "Пересечение поверхностей"

Вопросы:

- что необходимо было построить согласно заданию;
- какие поверхности заданы на чертеже;
- сколько проекций изображено на чертеже;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- назовите размеры поверхности;
- какой метод вы использовали для выполнения задания;
- какой тип задач на пересечение поверхностей у вас задан.

Геометрические построения:

- провести прямую, принадлежащую поверхности, и расположенную параллельно ее основанию;
- построить недостающие проекции заданной точки / прямой, принадлежащей поверхности;
- построить горизонтальную / профильную проекции линии пересечения фронтально-проецирующей плоскости с поверхностью;
- провести любую прямую, принадлежащую поверхности;
- построить натуральную величину фигуры сечения поверхности фронтально-проецирующей плоскостью.

6. Проверочная работа "Построение трех проекций детали с выполнением разрезов и построение аксонометрической проекции"

Вопросы:

- назовите виды детали;
- сколько цилиндрических отверстий в детали;
- кокой вы выполнили разрез;
- показать расположение вида спереди / сверху / слева;
- в каком масштабе выполнен чертеж;
- высота детали;
- назовите построенное изображение;
- в каком масштабе выполнено изображение;
- сколько составляет угол наклона штриховки.

Геометрические построения:

- по заданию преподавателя в NanoCAD построить дополнительный элемент детали на двух / трех её проекциях
- показать создание нового слоя в NanoCAD;
- проставить еще один размер;
- построить отдельно изометрию части детали;
- показать как включить режим изометрического проектирования в NanoCAD.

7. Проверочная работа "Соединение шпилечное"

Вопросы:

- назовите состав деталей соединения шпилечного;
- что входит в расчет длины шпильки;
- что означает обозначение на чертеже "М30";
- в каком масштабе выполнено изображение;
- длина шпильки;
- номинальный диаметр резьбы шпильки.

Геометрические построения:

- построить цилиндрический стержень произвольной длины, имеющий резьбу М24;
- показать построение меньшего диаметра резьбы шпильки на виде слева в NanoCAD

8. Проверочная работа "Детализирование сборочного чертежа"

Вопросы:

- назовите изделие для которого выполнен сборочный чертеж по вашему варианту задания;
- как называется деталь, имеющая позиционный номер "1" / "2" на сборочном чертеже вашего варианта;
- что означает обозначение на чертеже "М ____";
- в каком масштабе выполнено изображение;

- назовите материал детали, имеющей позиционный номер "1" / "2".

Геометрические построения:

- выполнить построение вида снизу / справа детали, имеющей позиционный номер "1" / "2";

- построить на чертеже детали дополнительный конструктивный элемент по заданию преподавателя.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Знает общие методы построения, разработки и чтения чертежей профессиональной сферы, алгоритмы решения графических задач. Ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных средств, поиска и обработки справочной информации	Знает общие методы построения, разработки и чтения чертежей профессиональной сферы, алгоритмы решения графических задач, допускает незначительные ошибки. Ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных средств, поиска и обработки справочной информации	Знает, но путает общие методы построения, разработки и чтения чертежей профессиональной сферы, алгоритмы решения графических задач. С трудом ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных средств, поиска и обработки справочной информации	Не знает общие методы построения, разработки и чтения чертежей профессиональной сферы, алгоритмы решения графических задач. Не ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных средств, поиска и обработки справочной информации

7 Основная учебная литература

1. Белокрылова О. В. Компьютерные технологии в инженерной графике : учебное пособие / О. В. Белокрылова, Л. Г. Климова, М. А. Иванова, 2020. - 132.
2. Основы технического черчения в курсе инженерной графики : учебное пособие / И. И. Кострубова, М. А. Иванова, С. Б. Клименкова [и др.], 2020. - 186.
3. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Павликова С. Ю. Инженерная графика с применением NanoCAD : учебное пособие / С. Ю. Павликова, А. А. Федяев, А. Ю. Перелыгина, 2025. - 109.

2. Чекмарев А. А. Инженерная графика : учеб. для немашиностроит. специальностей вузов / А. А. Чекмарев, 2007. - 380.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>
3. <https://cadinstructor.org/eg/lectures/>

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 Seven Professional [1x100] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x100]) - поставка 2010
2. Microsoft Windows Seven Professional [1x1000] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [5x200]) - поставка 2010
3. Microsoft Windows Seven Professional [1x500] RUS (проведен апгрейд с Microsoft Windows Seven Starter [1x500]) - поставка 2010
4. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
5. Microsoft Office Standard 2010_RUS_ поставка 2010_(артикул 021-09683)
6. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория, включающая рабочее место преподавателя (стол, стул, персональный компьютер со всеми комплектующими, лицензионное программное обеспечение, меловая или маркерная доска, проектор, экран, пульт). Компьютер имеет доступ в сеть Интернет и подключен к корпоративной компьютерной сети ИРНИТУ.