

**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: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

---

Современные технологии и инжиниринг в теплоэнергетике

---

Квалификация: Бакалавр

---

Форма обучения: заочная

---

Документ подписан простой электронной подписью  
Составитель программы: Перельгина Александра Юрьевна  
Дата подписания: 16.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью  
Утвердил: Перельгина 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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук   | ОПК ОС-1.4                 |
| ОПК ОС-2 Способность понимать принципы работы современных информационных технологий, применять их при решении задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы для практического применения | ОПК ОС-2.2                 |

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

| Код индикатора | Содержание индикатора   | Результат обучения  |
|----------------|---|---|
| ОПК ОС-1.4     | Владеет навыками выполнения и чтения эскизов, рабочих и сборочных чертежей. Владеет навыками оформления конструкторской документации в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД при решении профессиональных задач | <b>Знать</b> основные законы геометрического формирования, построения, взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; методы построения обратимых чертежей, пространственных объектов и зависимостей.<br><b>Уметь</b> применять методы построения обратимых чертежей в соответствии с нормативно-техническими требованиями ЕСКД; составлять конструкторскую документацию, чертежи деталей и объектов теплоэнергетической отрасли.<br><b>Владеть</b> способами построения графических изображений, создания чертежей, конструкторской документации. |
| ОПК ОС-2.2     | Освоил навыки построения чертежей объектов при решении профессиональных задач с применением информационных и компьютерных технологий  | <b>Знать</b> основные методы построения чертежей объектов при решении профессиональных задач с помощью современных программных комплексов.<br><b>Уметь</b> выполнять чертежи деталей и сборочные чертежи; составлять конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии.   |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <b>Владеть</b> навыками построения графических изображений, созданием чертежей с применением компьютерных пакетов программ. |
|--|--|---|

## 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: «Тепловые двигатели», «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов», «Механика»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

| Вид учебной работы  | Трудоемкость в академических часах<br>(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     | Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов. Проецирование прямой, плоскости. | 1                      | 2         |    |           | 1       | 2         | 2, 4 | 16        |                         |

|   |   |   |   |  |  |      |    |         |     |                    |
|---|---|---|---|--|--|------|----|---------|-----|--------------------|
|   | Взаимное положение прямых и плоскостей  |   |   |  |  |      |    |         |     |                    |
| 2 | Способы задания поверхностей на чертеже. Гранные поверхности. Поверхности вращения. | 2 | 2 |  |  | 2, 3 | 4  | 2, 3    | 24  | Проверочная работа |
| 3 | Основы работы в графическом редакторе паpоСАD.                                      |   |   |  |  | 4    | 2  | 2       | 12  |                    |
| 4 | Изображения - виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции.                   |   |   |  |  | 5    | 2  | 1, 2, 3 | 20  | Проверочная работа |
| 5 | Резьбы и резьбовые соединения   | 5 | 2 |  |  | 6    | 2  | 1, 2    | 12  | Проверочная работа |
| 6 | Разработка эскизов деталей. Разработка чертежей сборочных единиц.                   |   |   |  |  |      |    | 1, 2    | 12  | Проверочная работа |
| 7 | Чтение и детализация сборочных чертежей   |   |   |  |  |      |    | 1, 2, 3 | 26  | Контрольная работа |
|   | 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 | Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов. Проецирование прямой, плоскости. Взаимное положение прямых и плоскостей | Введение. Проекционный метод отображения пространства на плоскость. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства. Основные виды обратимых изображений: комплексный чертёж Монжа. Задание точки, линии, плоскости. Задание параллельных прямых и плоскостей. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Задачи на пересечение прямой и плоскости и двух плоскостей. Алгоритмы решения задач |
| 2 | Способы задания поверхностей на чертеже. Гранные поверхности. Поверхности вращения.   | Поверхности. Образование поверхностей. Классификация. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников. Развертывание поверхностей многогранника. Поверхности  |

|   |   |   |
|---|---|---|
|   |   | вращения. Цилиндр. Коническая и сферическая поверхности вращения. Однополостный гиперболоид вращения. Тор. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Общие свойства поверхностей вращения. Нахождение точек на поверхности.  |
| 3 | Основы работы в графическом редакторе nanoCAD.                    | Принятая терминология. Интерфейс программы. Основные настройки. Слои. Лента. Работа с вкладками ленты. Основные панели и команды. Выполнение штриховки. Нанесение размеров. Управление размерными стилями. Текст на чертеже. Формирование и редактирование текстовой информации.  |
| 4 | Изображения - виды, разрезы, сечения. Аксонометрические проекции. | Единая система конструкторской документации. ГОСТ 2.305-2008 "Изображения - виды, разрезы, сечения". Основные, дополнительные, местные виды: расположение на комплексном чертеже, обозначение. Разрезы и сечения: виды разрезов и сечений. Построение проекций деталей состоящих из нескольких поверхностей. ГОСТ 2.317-2011 «Аксонометрические проекции». Построение изометрического изображения детали.             |
| 5 | Резьбы и резьбовые соединения                                     | Выполнение чертежей разъемных соединений. Резьбы и резьбовые изделия. Типы резьб и область их применения. ГОСТ 2.311-68 "Изображения резьб". Элементы резьбы и особенности простановки их размеров на чертежах. Изображение резьбы на чертежах. Классификация и обозначение резьбы в зависимости от назначения.   |
| 6 | Разработка эскизов деталей. Разработка чертежей сборочных единиц. | Эскизирование деталей с натуры. Изображения и обозначения технологических и конструктивных элементов деталей. Элементы крепежных деталей. Элементы литых деталей. Отличие эскизов от рабочих чертежей. Этапы выполнения эскизов. Составление и чтение сборочного чертежа общего вида. Компоновка чертежа. Нанесение номеров позиций. Упрощения на сборочных чертежах. Размеры. Оформление конструкторских документов. |
| 7 | Чтение и детализация сборочных чертежей                           | Общие положения. Последовательность выполнения задания. Детализация заданной сборочной единицы.   |

#### 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 | Метод проекций. Проецирование точки, прямой. Эпюры прямых и плоскостей частного и общего положения.  | 2                          |
| 2 | Поверхности. Решение задач на построение точек и линий на гранных поверхностях. Построение поверхностей со сквозными отверстиями.                              | 2                          |
| 3 | Поверхности вращения. Сквозные отверстия в поверхностях вращения. Построение чертежей деталей, состоящих из нескольких поверхностей.                           | 2                          |
| 4 | Основы работы в графическом редакторе папоСАD. Правила оформления чертежей (ЕСКД) с применением папоСАD, создание шаблона чертежа в папоСАD по стандарта ЕСКД. | 2                          |
| 5 | Построение трех проекций деталей. Построение разрезов для симметричных и несимметричных деталей с применением папоСАD.   | 2                          |
| 6 | Соединения деталей, виды соединений. Разъемные соединения, резь-ба основные параметры. Шпилечное соединение и его расчет.                                      | 2                          |

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Учебный год № 1

| № | Вид СРС  | Кол-во академических часов |
|---|--|----------------------------|
| 1 | Выполнение тренировочных и обучающих тестов в дистанционном режиме | 14                         |
| 2 | Проработка разделов теоретического материала                       | 60                         |
| 3 | Расчетно-графические и аналогичные работы                          | 40                         |
| 4 | Решение специальных задач  | 8                          |

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

#### 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. - Ч. 1. - 114 с.

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

###### 5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Индивидуальные задания (графические работы) по номерам вариантов приведены в заданиях электронного ресурса <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379>

Примеры выполнения графических работ приведены в соответствующем разделе электронного ресурса <https://el.istu.edu/course/view.php?id=1379>

При работе над графическими работами студенты должны применять актуальную информацию стандартной документации ГОСТ <https://www.gostinfo.ru/>

## **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.**

В качестве проверочной работы обучающийся выполняет графическую работу в NanoCAD по индивидуальному варианту. Вариант работы выбирается согласно порядкового номера списка группы. При выполнении проверочных графических работы обучающиеся должны придерживаться требований, перечисленных в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302; 2.303; 2.305; 2.306; 2.307; 2.311; 2.316; 2.104; 2.109 и т.д.

Перечень индивидуальных проверочных графических работ:

1. Пирамида с отверстием
2. Конус с отверстием
3. Эпюр №3
4. Эпюр №4
5. Построение трех проекций детали с выполнением основных разрезов.
6. Построение аксонометрической проекции детали.
7. Соединение шпилечное. (оформляется как сборочный чертеж)

##### **Критерии оценивания.**

Отлично: Графическая работа решена верно. При решении просматривается алгоритм построения. Изображения построены аккуратно и с соблюдением всех норм и правил оформления чертежа согласно ЕСКД.

Хорошо: Графическая работа решена верно. При решении просматривается алгоритм построения. Возможны небольшие отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Удовлетворительно: Графическая работа решена верно, возможны небольшие неточности построения. При решении просматривается алгоритм построения. Возможны отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Неудовлетворительно: Имеются значительные ошибки при решении графической работы. На чертеже не просматривается алгоритм построения. Чертеж не оформлен согласно требований стандартов ЕСКД.

#### **6.1.2 учебный год 1 | Контрольная работа**

##### **Описание процедуры.**

Контрольная работа представляет собой графическую работу, которую студенты выполняют на практическом занятии. Задание на графическую работу выдается каждому студенту индивидуально согласно варианту. Выполнение графической работы осуществляется с помощью графического инструмента nanoCAD.

Пример задания:

Выполнить рабочий чертеж детали по чертежу общего вида.

### **Критерии оценивания.**

Отлично: Корректно построен рабочий чертеж детали, корректно выполнены и оформлены все необходимые разрезы. Выбран оптимальный масштаб изображения. Типы линий соответствуют требованиям стандарта. Изображение построено аккуратно и с соблюдением всех норм и правил оформления чертежа согласно требований стандартов ЕСКД.

Хорошо: Корректно построен рабочий чертеж детали, корректно выполнены и оформлены все необходимые разрезы. Возможны небольшие отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Удовлетворительно: Корректно построен рабочий чертеж детали, некорректно выполнены и оформлены необходимые разрезы. Возможны отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Неудовлетворительно: Не построен рабочий чертеж детали, не выполнены и не оформлены необходимые разрезы. Чертеж не оформлен согласно требований стандартов ЕСКД.

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

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

| <b>Индикатор достижения компетенции</b> | <b>Критерии оценивания</b>   | <b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b> |
|---|--|--|
| ОПК ОС-1.4                              | Выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетической отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей   | Тестирование, устное собеседование по вопросам               |
| ОПК ОС-2.2                              | Выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; составляет конструкторскую документацию используя современные компьютерные технологии. | тестирование, устное собеседование по вопросам               |

### **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**

Дифференцированный зачет проходит в форме устного собеседования по графическим работам. Допуском к зачету является успешно пройденные все виды текущего контроля

успеваемости в установленные сроки.

Пример задания:

Пример задания :

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Метод проекций - основной метод построения изображений. Центральное проецирование.
2. Параллельное проецирование: косоугольное и прямоугольное (ортогональное) проецирование.
3. Свойства параллельного проецирования.
4. Образование комплексного чертежа точки по методу Монжа. Проекционная связь на комплексном чертеже.
5. Прямая общего положения и её проекции. Прямые частного положения.
6. Взаимное положение прямых. Проекции параллельных, пересекающихся и скрещивающихся прямых.
7. Конкурирующие точки на скрещивающихся прямых, определение относительной видимости.
8. Способы задания плоскости.
9. Главные линии плоскости и их проекции.
10. Плоскость общего положения и её проекции. Плоскости частного положения.
11. Собирательное свойство проецирующих прямых и плоскостей.
12. Общие сведения о гранных и кривых поверхностях (кинематический способ образования, образующая, направляющая).
13. Многогранники. Призма, пирамида. Точка и линия на поверхности.
14. Поверхности вращения. Образующая, ось вращения, очерк поверхности, характерные линии на поверхности вращения (параллель, экватор, горло, меридиан).
15. Линейчатые поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.
16. Нелинейчатые поверхности вращения. Точка и линия на поверхности.
17. Построение линии пересечения поверхностей способом вспомогательных секущих плоскостей уровня.
18. Области применения компьютерной графики.
19. Функциональные возможности систем компьютерной графики инженерной направленности.
20. Пользовательский интерфейс NanoCAD.
21. Работа со слоями, типами линий и цветом в NanoCAD.
22. Создание шаблона чертежа в NanoCAD.
23. Способы ввода координат точек.
24. Примитивы компьютерной графики.
25. Привязки.
26. Команды редактирования в среде NanoCAD.
27. Постановка размеров и нанесение штриховки.
28. Работа с листами. Подготовка чертежа к печати.

**6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

| <b>Отлично</b>                      | <b>Хорошо</b>                       | <b>Удовлетворительн<br/>о</b>                          | <b>Неудовлетворительно</b>                |
|-------------------------------------|-------------------------------------|--|---|
| Выполняет и читает чертежи объектов | Выполняет и читает чертежи объектов | Выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетическо | Не выполняет и не читает чертежи объектов |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| <p>теплоэнергетической отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. Выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; составляет конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии.</p> | <p>теплоэнергетической отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. С трудом выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли и плохо составляет конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии.</p> | <p>и отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. Не выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; не составляет конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии.</p> | <p>теплоэнергетической отрасли, не составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. Не выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; не составляет конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии.</p> |
|--|--|--|---|

## 7 Основная учебная литература

1. Павликова С. Ю. Инженерная графика с применением NanoCAD : учебное пособие / С. Ю. Павликова, А. А. Федяев, А. Ю. Перельгина, 2025. - 109.
2. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.
3. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для вузов по техн. специальностям / А. А. Чекмарев, 2006. - 471.

## 8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Боголюбов С. К. Чтение и детализация сборочных чертежей : учеб. пособие, альбом / С. К. Боголюбов, 1978. - 69.

## 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/>
3. <https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

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

1. NanoCAD Механика PRO 1.0

2. NanoCAD 24 Платформа для учебного процесса

**12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Компьютер персональный Синком -1150(сертификат соотв. №RU C-RU. ME97.B.00060)