

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: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Перелыгина
Александра Юрьевна
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 решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	ОПК ОС-1.3, ОПК ОС-1.6
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, ОПК ОС-2.4

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-1.3	Демонстрирует знание общих требований к оформлению конструкторской документации, выполняет чертежи геометрических объектов на плоскости и их взаимодействия	Знать основные законы геометрического формирования, построения, взаимного пересечения моделей плоскости и пространства. Уметь применять методы построения обратимых чертежей в соответствии с нормативно-техническими требованиями ЕСКД. Владеть способами построения графических изображений и создания чертежей.
ОПК ОС-1.6	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	Знать методы построения обратимых чертежей, пространственных объектов и зависимостей. Уметь составлять конструкторскую документацию, чертежи деталей и объектов теплоэнергетической отрасли. Владеть способами построения графических изображений, создания чертежей, конструкторской документации.
ОПК ОС-2.2	Владеет навыками работы с системой автоматизированного проектирования, построением двухмерных электронных чертежей	Знать Знать: основные методы построения технических изображений с помощью современных программных комплексов. Уметь выполнять чертежи деталей,

		используя современные компьютерные технологии. Владеть навыками построения графических изображений, созданием чертежей с применением компьютерных пакетов программ.
ОПК ОС-2.4	Освоил навыки построения чертежей объектов при решении профессиональных задач с применением информационных и компьютерных технологий	Знать основные методы построения чертежей объектов при решении профессиональных задач с помощью современных программных комплексов. Уметь выполнять чертежи деталей и сборочные чертежи; составлять конструкторскую документацию, используя современные компьютерные технологии. Владеть 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: «Метрология, сертификация, технические измерения и автоматизация тепловых процессов», «Механика», «Тепловые двигатели», «Парогенераторы»

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	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
Аудиторные занятия, в том числе:	64	32	32
лекции	16	16	0
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	48	16	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	80	40	40
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0	0
Вид промежуточной	Зачет с оценкой	Зачет	Зачет с оценкой

аттестации (итогового контроля по дисциплине)		с оценк ой	
---	--	------------------	--

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 оформления чертежа. Основы работы в системе автоматизированного проектирования nanoCAD.					1	4	1, 4	10	
2	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов.	1	2			2	2	3	2	Решение задач
3	Проецирование прямой, плоскости. Взаимное положение прямых и плоскостей.	2	2					3	2	Решение задач
4	Способы задания поверхностей на чертеже. Гранные поверхности.	3	2			3	2	3, 4	5	Проверочная работа
5	Поверхности вращения.	4	2			4	2	3, 4	5	Проверочная работа
6	Способы преобразования чертежа.	5	2					3	2	Решение задач
7	Обобщенные позиционные задачи. Построение линии сечения поверхности плоскостью.	6	2			5	2	4	3	Проверочная работа
8	Обобщенные позиционные задачи. Построение линии пересечения поверхностей .	7	2			6	2	3, 4	5	Проверочная работа
9	Изображения -	8	2			7	2	2	6	Контроль

	Виды, разрезы, сечения.									ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего		16				16		40	

Семестр № 2

№ 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	ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений.					1	4	3, 4	5	Проверочн ая работа
2	АксонOMETрическ ие проекции.					2	2	3, 4	4	Проверочн ая работа
3	Резьбы и резьбовые соединения.					3, 5	4	3, 4	7	Проверочн ая работа
4	Разработка эскизов деталей.					6	8	1, 3	7	Отчет
5	Разработка чертежей сборочных единиц.					4, 7	6	3, 4	4	Проверочн ая работа
6	Чтение и детализирование сборочных чертежей.					8, 9	8	2, 3, 4	13	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет с оценкой
	Всего						32		40	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Правила оформления чертежа. Основы работы в системе автоматизированного проектирования nanoCAD.	ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.302-68, ГОСТ 2.303-68, ГОСТ 2.304-81, ГОСТ 2.104-2006, ГОСТ 2.305-2008. Принятая терминология в NanoCAD. Примитивы в NanoCAD. Настройка типов линий. Текст на чертеже. Формирование и редактирование текстовой информации в NanoCAD.
2	Методы построения обратимых чертежей пространственных объектов.	Введение. Проекционный метод отображения объекта на плоскость. Центральное, параллельное и ортогональное проецирование. Основные свойства. Основные виды обратимых изображений: комплексный чертеж Монжа.

3	Проецирование прямой, плоскости. Взаимное положение прямых и плоскостей.	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.
4	Способы задания поверхностей на чертеже. Гранные поверхности.	Поверхности. Образование поверхностей. Классификация. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников. Развертывание поверхностей многогранника.
5	Поверхности вращения.	Поверхности вращения. Цилиндр. Коническая и сферическая поверхности вращения. Однополостный гиперболоид вращения. Тор. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Общие свойства поверхностей вращения. Нахождение точек на поверхности.
6	Способы преобразования чертежа.	Способы преобразования комплексного чертежа. Введение новых плоскостей проекций. Применение способов преобразования проекций к решению позиционных и метрических задач. Алгоритмы решения задач.
7	Обобщенные позиционные задачи. Построение линии сечения поверхности плоскостью.	Построение линии сечения поверхности плоскостью частного положения. Метод вспомогательных секущих плоскостей. Алгоритмы решения задач. Определение натуральной величины сечения.
8	Обобщенные позиционные задачи. Построение линии пересечения поверхностей.	Обобщенные позиционные задачи. Построение линии пересечения поверхностей. Метод вспомогательных секущих плоскостей и поверхностей. Алгоритмы решения задач.
9	Изображения - Виды, разрезы, сечения.	Построение трех проекций деталей. Построение разрезов для симметричных и несимметричных деталей с применением nanoCAD.

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	ГОСТ 2.307-2011 Единая система конструкторской документации (ЕСКД). Нанесение размеров и предельных отклонений.	Правила расстановки размеров на чертеже. Настройка размерного стиля в nanoCAD.
2	Аксонметрические проекции.	Аксонметрические проекции. Прямоугольная аксонметрическая проекция. Стандартные виды аксонметрических проекций. Построение изометрии детали с применением инструментов 3D-моделирования в NanoCAD

3	Резьбы и резьбовые соединения.	Выполнение чертежей разъёмных соединений Резьбы и резьбовые изделия. Типы резьб и область их применения. Условные изображения и обозначение резьбы. Резьба. Основные параметры. Элементы резьбы и особенности простановки их размеров на чертежах. Изображение резьбы на чертежах. Классификация и обозначение резьбы в зависимости от назначения.
4	Разработка эскизов деталей.	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.
5	Разработка чертежей сборочных единиц.	Составление и чтение сборочного чертежа общего вида. Компоновка чертежа. Нанесение номеров позиций. Упрощения на сборочных чертежах. Размеры. Оформление конструкторских документов.
6	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

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Основы работы в графическом редакторе папоСAD. Правила оформления чертежей (ЕСКД) с применением папоСAD, создание шаблона чертежа в папоСAD по стандарта ЕСКД.	4
2	Метод проекций. Проецирование точки, прямой. Эпюры прямых и плоскостей частного и общего положения.	2
3	Поверхности. Решение задач на построение точек и линий на гранных поверхностях. Построение гранных поверхностей со сквозными отверстиями в папоСAD.	2
4	Поверхности вращения. Сквозные отверстия в поверхностях вращения.	2
5	Построение трёх проекций линии пересечения составного геометрического тела проецирующей плоскостью и определение натуральной величины фигуры сечения в NanoCAD.	2
6	Построение линии пересечения поверхностей	2

	общего положения. Способ плоскостей-посредников.	
7	Контрольная работа. Построение третьего вида детали с профильным разрезом по двум заданным видам.	2

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Построение трех проекций деталей. Построение разрезов для симметричных и несимметричных деталей с применением папоCAD. Настройка размерного стиля в папоCAD. Расстановка размеров на чертеже.	4
2	Построение изометрической проекции детали в папоCAD.	2
3	Соединения деталей, виды соединений. Разъемные соединения, резьба основные параметры. Шпильчатое соединение и его расчет. Построение шпильчатого соединения в папоCAD.	2
4	Текстовый конструкторский документ "Спецификация" (ГОСТ 2.106-2019). Правила составления спецификации. Разделы спецификации. Составление спецификации. Создание спецификации в папоCAD.	2
5	Трубное соединение. Виды фитингов. Изображение трубного соединения. Построение трубного соединения в папоCAD.	2
6	Эскизы. Определение. Назначение. Алгоритм выполнения. Выполнение эскизов к сборке. Выполнение эскизов втулки сальника, золотника, гайки накидной. Выполнение эскиза крышки. Выполнение эскиза корпуса. Обмер деталей, нанесение размерных чисел.	8
7	Сборочные чертежи общего вида. Определение. Содержание. Принятые упрощения. Размеры. Выполнение сборочного чертежа на изделие "Вентиль".	4
8	Чтение сборочных чертежей общего вида. Выполнение чертежей деталей по сборочному чертежу общего вида в папоCAD.	6
9	Контрольная работа. Построение рабочего чертежа детали по сборочному чертежу общего вида.	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

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

		часов
1	Написание отчета	6
2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Подготовка к практическим занятиям	12
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	16

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	6
2	Подготовка к контрольным работам	6
3	Проработка разделов теоретического материала	7
4	Расчетно-графические и аналогичные работы	21

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

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=3991>

Примеры выполнения графических работ приведены в соответствующем разделе электронного ресурса <https://el.istu.edu/course/view.php?id=3991>

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 семестр 1 | Решение задач

Описание процедуры.

На практических занятиях необходимо решить определенное количество задач, предварительно изучив теоретический материал. Задания и примеры решения представлены в методическом пособии "Инженерная и компьютерная графика: практикум: в 2 ч. / Е. В. Верхотурова, О. В. Белокрылова, М. А. Иванова. - Иркутск: ИРНИТУ, 2023. - Ч. 1. - 114 с.". Каждый студент решает задание самостоятельно. В трудных случаях решение рассматривается преподавателем на доске.

Критерии оценивания.

Правильный ответ дан (выполнено графическое решение), нет ответа (нет графического решения).

6.1.2 семестр 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

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.

6.1.3 семестр 1 | Контрольная работа

Описание процедуры.

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

Пример задания:

Построить в NanoCAD 3 вида детали по двум заданным. Выполнить простые фронтальный и профильный разрезы.

Критерии оценивания.

Отлично: Корректно построен 3 вид детали по двум заданным, корректно выполнены и оформлены фронтальный и профильный 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 3 вид детали по двум заданным, корректно выполнены и оформлены фронтальный и профильный разрезы. Возможны небольшие отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Удовлетворительно: Построен 3 вид детали по двум заданным, не выполнены и не оформлены фронтальный и профильный разрезы. Возможны отклонения от стандартов оформления чертежа. Масштаб изображения не подходит под выбранный формат.

Неудовлетворительно: Не построен 3 вид детали по двум заданным, не выполнены и не оформлены фронтальный и профильный разрезы. Чертеж не оформлен согласно требований стандартов ЕСКД.

6.1.4 семестр 2 | 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. Рабочий чертеж детали
2. Изометрия детали
3. Шпилечное соединение
4. Трубное соединение
5. Чертежи деталей вентиля
6. Сборочный чертеж вентиля
7. Деталирование сборочного чертежа

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.

6.1.5 семестр 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа представляет собой графическую работу, которую студенты выполняют на практическом занятии. Задание на графическую работу выдаётся каждому

студенту индивидуально согласно варианту. Выполнение графической работы осуществляется с помощью графического инструмента папоCAD.

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.

6.1.6 семестр 2 | Отчет

Описание процедуры.

На практических занятиях студенты выполняют эскизы металлических деталей, входящих в сборочную единицу-вентиль запорный муфтовый. На каждом занятии нужно предоставить в виде отчета эскиз одной детали, выполненной на бумаге в клетку согласно ГОСТ 2.125-2008. Заполнить основную надпись: указать название детали, указать материал. Отчет предоставляется на проверку в качестве альбома эскизов.

Критерии оценивания.

Зачтено: Альбом эскизов выполнен верно. При решении просматривается алгоритм построения. Изображения построены аккуратно и с соблюдением всех норм и правил оформления чертежа согласно ГОСТ 2.125-2008.

Незачтено: Альбом эскизов выполнен неверно. При решении нарушены алгоритмы построения. Изображения построены неаккуратно, без соблюдением всех норм и правил оформления чертежа согласно ГОСТ 2.125-2008.

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-1.3	Знает общие методы построения и чтения чертежей; алгоритмы решения позиционных и метрических задач;	Тестирование, устное собеседование по

	осознанно перерабатывает и анализирует полученные знания; умеет на основании полученных данных решать графические задачи.	вопросам, выполнение графических работ
ОПК ОС-1.6	Применяет алгоритмы решения позиционных и метрических задач на алгоритмической основе для чертежей производственной деятельности; выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетической отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей.	Тестирование, устное собеседование по вопросам, выполнение графических работ
ОПК ОС-2.2	Хорошо ориентируется в методах построения двумерных электронных чертежей с помощью современных программных комплексов.	Тестирование, устное собеседование по вопросам, выполнение графических работ.
ОПК ОС-2.4	Выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; составляет конструкторскую документацию используя современные компьютерные технологии	Тестирование, устное собеседование по вопросам, выполнение графических работ

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

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:

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

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Знает общие методы построения и чтения чертежей; алгоритмы решения позиционных и метрических задач; осознанно перерабатывает и анализирует полученные знания; умеет на основании полученных данных решать графические задачи. Хорошо ориентируется в	Знает общие методы построения и чтения чертежей; алгоритмы решения позиционных и метрических задач; осознанно перерабатывает и анализирует полученные знания; умеет с ошибками на основании полученных данных решать графические задачи. Ориентируется в	Знает общие методы построения и чтения чертежей; алгоритмы решения позиционных и метрических задач; плохо перерабатывает и анализирует полученные знания; с трудностью умеет на основании полученных данных решать графические задачи. С трудом ориентируется в методах построения двухмерных электронных	Не знает общие методы построения и чтения чертежей; алгоритмы решения позиционных и метрических задач; не перерабатывает и не анализирует полученные знания; не умеет на основании полученных данных решать графические задачи. Не ориентируется в методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных

методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных комплексов.	методах построения двухмерных электронных чертежей с помощью современных программных комплексов.	чертежей с помощью современных программных комплексов.	комплексов.
--	--	--	-------------

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения дифференцированного зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 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:

Вопросы к дифференцированному зачету:

1. Как получается и строится аксонометрический чертёж?
2. Какое изображение называется изометрией? диметрией? Общие правила построения
3. Как построить фронтальную окружность в изометрии.
4. Чему равны большая и малая оси эллипса при построении окружностей в аксонометрии.
5. Как выполняется штриховка в изометрии.
6. Какие соединения деталей называются разъёмными? Примеры.
7. Какие соединения деталей называются неразъёмными? Примеры.
8. Резьба. Основные параметры резьбы.
9. Классификация резьб.
10. Условное изображение резьбы на стержне.
11. Условное изображение резьбы в отверстии.
12. Метрическая резьба.
13. Трубная резьба.
14. Какие данные содержит чертёж детали?
15. Как располагают на чертеже изображения деталей тел вращения?
16. Как выбирают главное изображение на чертеже детали?
17. Как выбирают формат чертежа детали?
18. Что называют эскизом детали?
19. В какой последовательности выполняется эскиз детали?
20. Какие инструменты используют для измерения размеров деталей при выполнении их эскизов, как определяют шаг резьбы?
21. Что называют детализацией?
22. В каком масштабе выполняют чертежи деталей при детализации?
23. Какие виды конструкторских документов входят в основной комплект конструкторских документов изделия?
24. Как рекомендуется располагать размеры, относящиеся к одному и тому же конструктивному элементу?

25. Как рекомендуется наносить размерные числа при нескольких параллельных размерных линиях?
26. Как указывают размеры шпоночных пазов (канавок) на чертежах?
27. Какие размеры называют сопряженными и свободными?
28. Пользовательский интерфейс NanoCAD.
29. Работа с текстом и создание текстовых стилей в NanoCAD.
30. Постановка размеров и нанесение штриховки в NanoCAD.
31. Работа с листами в NanoCAD. Подготовка чертежа к печати.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Применяет алгоритмы решения позиционных и метрических задач на алгоритмической основе для чертежей производственной деятельности; выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетической отрасли, составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. Выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; составляет конструкторскую документацию используя современные компьютерные технологии.	Применяет алгоритмы решения позиционных и метрических задач на алгоритмической основе для чертежей производственной деятельности; с ошибками выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетической отрасли, с ошибками составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. С ошибками выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; составляет конструкторскую документацию используя современные компьютерные технологии.	С трудом применяет алгоритмы решения позиционных и метрических задач на алгоритмической основе для чертежей производственной деятельности; выполняет и читает чертежи объектов теплоэнергетической отрасли с грубыми ошибками, с затруднениями составляет конструкторскую документацию и чертежи деталей. С трудом выполняет чертежи деталей и сборочных чертежей теплоэнергетической отрасли; с грубыми ошибками составляет конструкторскую документацию используя современные компьютерные технологии.	Не применяет алгоритмы решения позиционных и метрических задач на алгоритмической основе для чертежей производственной деятельности; не выполняет и не читает чертежи объектов 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.

7 Основная учебная литература

1. Павликова С. Ю. Инженерная графика с применением NanoCAD : учебное пособие / С. Ю. Павликова, А. А. Федяев, А. Ю. Перелыгина, 2025. - 109.
2. Верхотурова. Инженерная и компьютерная графика : практикум : в 2 ч. Ч. 1, 2023. - 114.
3. Инженерная и компьютерная графика. Теория построения чертежа : учебное пособие / Е. В. Верхотурова, С. Ю. Павликова, М. А. Иванова, О. В. Белокрылова, 2023. - 174.
4. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для вузов по техн. специальностям / А. А. Чекмарев, 2005. - 470,[1].

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Боголюбов С. К. Чтение и детализирование 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. 1. Узлы, сборочные единицы, детали, измерительный инструмент для измерения деталей при выполнении эскизирования.